COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

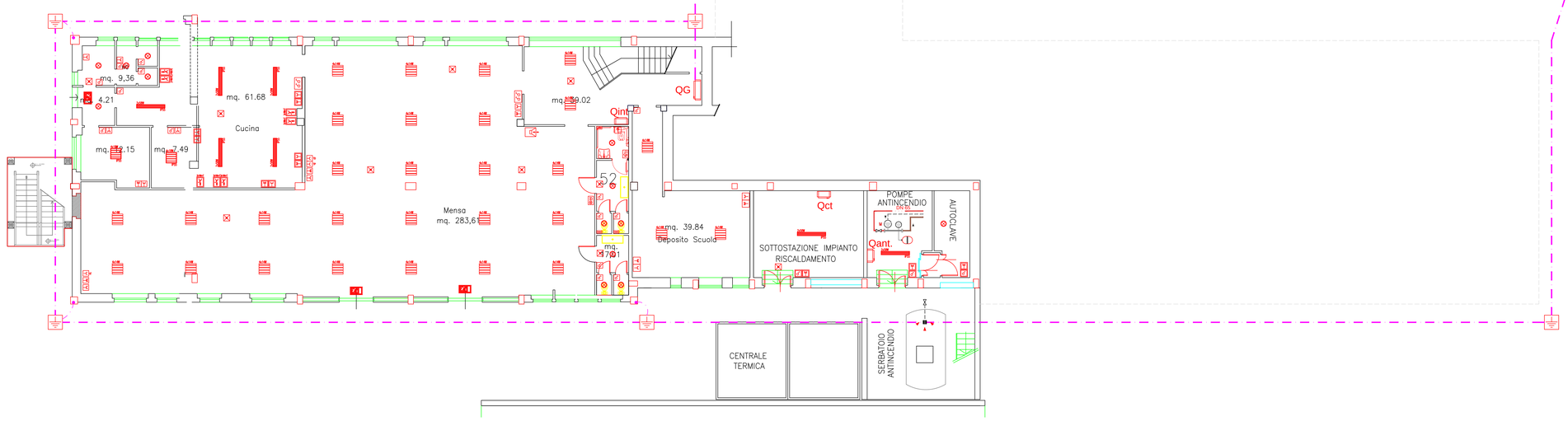
PROGETTO
IMPIANTO LUCE NORMALE E DI EMERGENZA
FM - TELEFONO E TRASMISSIONE DATI

Tav.		Scala
1EL	**PIANTA PIANO SEMINTERRATO**	1 : 100

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing. M.Boccio	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
	Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
	Per.Ind. G. Rubeca	
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	

planimetria piano seminterrato



LEGENDA SIMBOLI

QUADRO ELETTRICO	LAMPADA 2x58W IP55 A PLAFONE
EQUIPOTENZIALITA' NODO EQUIPOTENZIALE	PLAFONIERA A PLAFONE 4x18W IP55
CONDUTTURA IN TRACCIA O SOTTO PAVIMENTO	ANNULLAMENTO CHIAMATA WC DISABILE
CANALA METALLICA ASOLATA CON SETTO SEPARATORE	SEGNALAZIONE ACUSTICO/VISIVA ALLARME WC DISABILE
CONDUTTURA ASCENDENTE	APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA – SE: VERS.SOLO EMERGENZA
CORDA DI RAME DA 35mmq GV	PRESA 2x10/16A + T
POZZETTO DI DERIVAZIONE E TRANSITO CONDUTTURE INTERRATE	PRESA 2x10/16A + T tipo UNEL
POZZETTO CON PICCHETTO DISPERSORE DI TERRA	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DA FRUTTO 1+N x 6A
CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO	PRESA CEE 2x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
CONTENITORE PER FRUTTI GRADO DI PROTEZIONE IP55	PRESA CEE 3x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
PUNTO DI ALIMENTAZIONE	PRESA DI SERVIZIO TELEFONICO
INTERRUTTORE COMANDO LUCE	PRESA TRASMISSIONE DATI
DEVIATORE COMANDO LUCE	PRESA DI SERVIZIO TV
PULSANTE	SUONERIA
PULSANTE A TIRANTE PER CHIAMATA WCH	VIDEOCITOFONO
APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE A PLAFONE	LAMPADA DI EMERGENZA TIPO S.E.
PUNTO LUCE A PARETE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE DA ESTERNO	ALIM. ESTRATTORE
PLAFONIERA A PLAFONE 6x14W LAMPADA T5 REATTORE ELETTRONICO	CASSA ACUSTICA
PROIETTORE JM 150W	MICROFONO DA TAVOLO

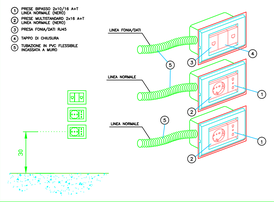
NOTE GENERALI PER QUANTO NON ESPLICITATO NELLE TAVOLE

- Tubazioni in materiale plastico (PVC) autoestinguente [IMQ] minimo Ø 25 e adottare diametri adeguati a seconda della quantità o delle dimensioni dei cavi utilizzati
- Cavidotto serie pesante (CEI 23-29) per percorsi interrati;
- Tubo flex serie pesante (CEI 23-8 e 23-14) per percorsi in traccia e sottopavimento;
- Tubo rigido serie pesante (CEI 23-8 e 23-14) per percorsi in vista, raccorderia attacco rapido IP55. Resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C per tubazioni in PVC posate a vista;
- Per i locali tecnici gli impianti e le apparecchiature dovranno avere grado di protezione min. IP55 Ver. ad-ft.
- Sez. Minima PE/EQP principale per dorsali 1G6 mm²;
- Prevedere tubazioni di riserva (almeno 30%) per ogni percorso in traccia a pavimento e/o entro parete
- Prevedere tubazioni distinte per servizi diversi (luce, F.M., TP/TD, TVsat, ecc.) per percorsi in traccia a pavimento e/o parete

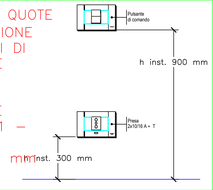
SEZIONI DEI CONDUTTORI NON INDICATI DA OSSERVARE

- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 25 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 63A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 16 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 50A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 10 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 40A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 6 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 25A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 4 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 20A)
- TERMINALI UTENZE F.M. : SEZ. minima 2,5 mmq+T (Con protezione a Monte Max. 16A)
- TERMINALI UTENZE LUCE : SEZ. minima 1,5 mmq+T (Con protezione a Monte Max 10A)
- CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI: SEZ. minima 6 mmq

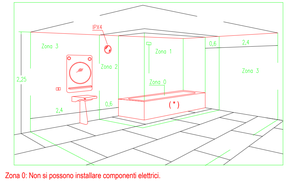
PARTICOLARI INSTALLAZIONE PRESE



TIPICO PER QUOTE D'INSTALLAZIONE APPARECCHI DI COMANDO E PRESE GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP41 – Dimensioni espresse in mm



IMPIANTO ELETTRICO SERVIZI IGIENICI



Zona 0: Non si possono installare componenti elettrici.

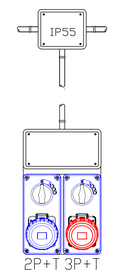
Zona 1: Si possono installare solo scaldacqua o apparecchi fissi SELV. I componenti elettrici devono avere grado di protezione IPX4 o IPX5 nel caso in cui per la pulizia sia previsto l'uso di getti di acqua.

Zona 2: Si possono installare solo: scaldacqua, apparecchi fissi SELV, apparecchi di illuminazione, di riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale con Idn<=30mA. I componenti elettrici devono avere grado di protezione IPX4 o IPX5 nel caso in cui per la pulizia sia previsto l'uso di getti di acqua. Sono ammesse prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore d'isolamento di classe II

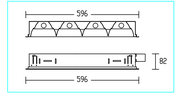
Zona 3: I componenti elettrici devono avere grado di protezione IPX1 o IPX5 nel caso in cui per la pulizia sia previsto l'uso di getti di acqua. Ammessi apparecchi utilizzatori senza limitazione (fatte salve le regole generali). Ammesse le prese a spina purchè protette da interruttore differenziale con Idn < 30 mA.

(*) VASCA O DOCCIA

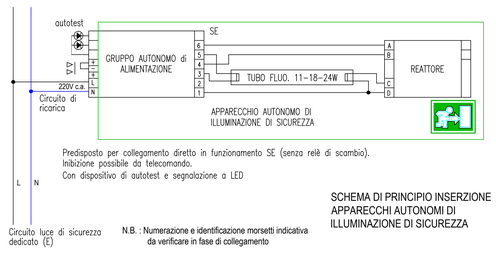
TIPICO GRUPPO PRESE



APPARECCHIO FLUORESCENTE 4x18w



PARTICOLARE D'INSTALLAZIONE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

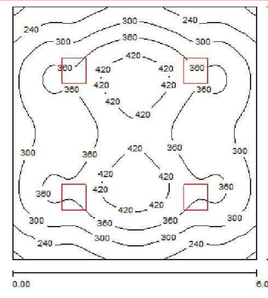


Predisposto per collegamento diretto in funzionamento SE (senza relè di scambio).
Inibizione possibile da telecomando.
Con dispositivo di autotest e segnalazione a LED

SCHEMA DI PRINCIPIO INSERZIONE APPARECCHI AUTONOMI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

N.B. : Numerazione e identificazione morsetti indicativa da verificare in fase di collegamento

Calcolo illuminotecnico aula tipo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80 — Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	332	164	458	0.496
Pavimento	20	286	166	399	0.582
Soffitto	70	54	38	62	0.697
Pareti (4)	50	116	38	212	/

Superficie utile:
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR — Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade
Parete sinistra 15 16
Parete inferiore 15 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 773 Comfort T5 - ottica speculare 99.99 Disano 773 4x14 CELL-F EL bianco (1.000)	4283	4800	66.0
			Totale: 17132	Totale: 19200	264.0

Potenza allacciata specifica: 7.10 W/m² = 2.14 W/m²/100 lx (Base: 37.20 m²)

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO
IMPIANTO LUCE NORMALE E DI EMERGENZA
FM - TELEFONO E TRASMISSIONE DATI

Tav.		Scala
2EL	**PIANTA PIANO RIALZATO E PIANO PRIMO**	1 : 100

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing.M.Boccio	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
	Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
	Per.Ind. G. Rubeca	
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	

LEGENDA SIMBOLI

	QUADRO ELETTRICO	2x58W IP55	LAMPADA 2x58W IP55 A PLAFONE
	EQUIPOTENZIALITA' NODO EQUIPOTENZIALE	4x18W IP55	PLAFONIERA A PLAFONE 4x18W IP55
	CONDUTTURA IN TRACCIA O SOTTO PAVIMENTO		ANNULLAMENTO CHIAMATA WC DISABILE
	CANALA METALLICA ASOLATA CON SETTO SEPARATORE		SEGNALAZIONE ACUSTICO/VISIVA ALLARME WC DISABILE
	CONDUTTURA ASCENDENTE		APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - SE: VERS.SOLO EMERGENZA
	CORDA DI RAME DA 35mmq GV		PRESA 2x10/16A + T
	POZZETTO DI DERIVAZIONE E TRANSITO CONDUTTURE INTERRATE		PRESA 2x10/16A + T tipo UNEL
	POZZETTO CON PICCHETTO DISPERSORE DI TERRA	6A	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DA FRUITO 1+N x 6A
	CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO	16A	PRESA CEE 2x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
	CONTENITORE PER FRUTTI GRADO DI PROTEZIONE IP55	16A	PRESA CEE 3x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
	PUNTO DI ALIMENTAZIONE	TEL	PRESA DI SERVIZIO TELEFONICO
	INTERRUTTORE COMANDO LUCE	DATI	PRESA TRASMISSIONE DATI
	DEVATORE COMANDO LUCE	TV	PRESA DI SERVIZIO TV
	PULSANTE		SUONERIA
	PULSANTE A TIRANTE PER CHIAMATA WCH		VIDEOCITOFONO
	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE A PLAFONE		LAMPADA DI EMERGENZA TIPO S.E.
	PUNTO LUCE A PARETE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE DA ESTERNO		ALIM. ESTRATTORE
4x14W	PLAFONIERA A PLAFONE 4x14W LAMPADA T5 REATTORE ELETTRONICO		CASSA ACUSTICA
	PROIETTORE JM 150W		MICROFONO DA TAVOLO

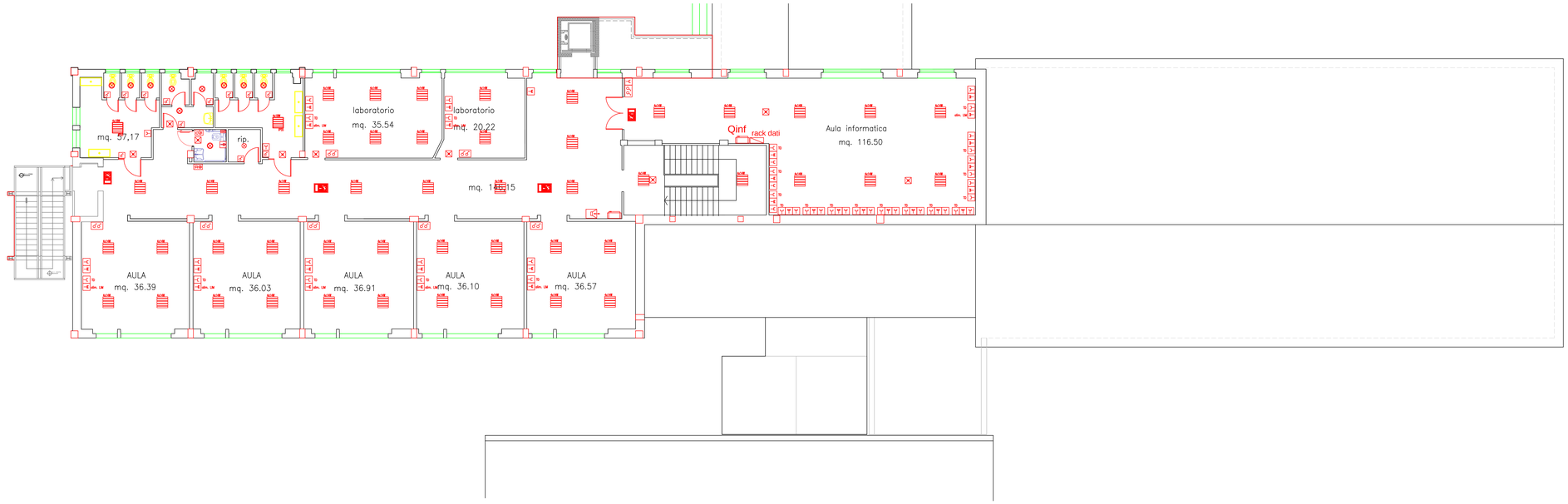
NOTE GENERALI PER QUANTO NON ESPLICITATO NELLE TAVOLE

- Tubazioni in materiale plastico (PVC) autoestinguente [IMQ] minimo Ø 25 e adottare diametri adeguati a seconda della quantità o delle dimensioni dei cavi utilizzati
- Cavidotto serie pesante (CEI 23-29) per percorsi interrati;
- Tubo flex serie pesante (CEI 23-8 e 23-14) per percorsi in traccia e sottopavimento;
- Tubo rigido serie pesante (CEI 23-8 e 23-14) per percorsi in vista, raccorderia attacco rapido IP55. Resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C per tubazioni in PVC posate a vista;
- Per i locali tecnici gli impianti e le apparecchiature dovranno avere grado di protezione min. IP55 Ver. ad-ft.
- Sez. Minima PE/EQP principale per dorsali 1G6 mm²;
- Prevedere tubazioni di riserva (almeno 30%) per ogni percorso in traccia a pavimento e/o entro parete
- Prevedere tubazioni distinte per servizi diversi (luce, F.M., TP/TD, TVsat, ecc.) per percorsi in traccia a pavimento e/o parete

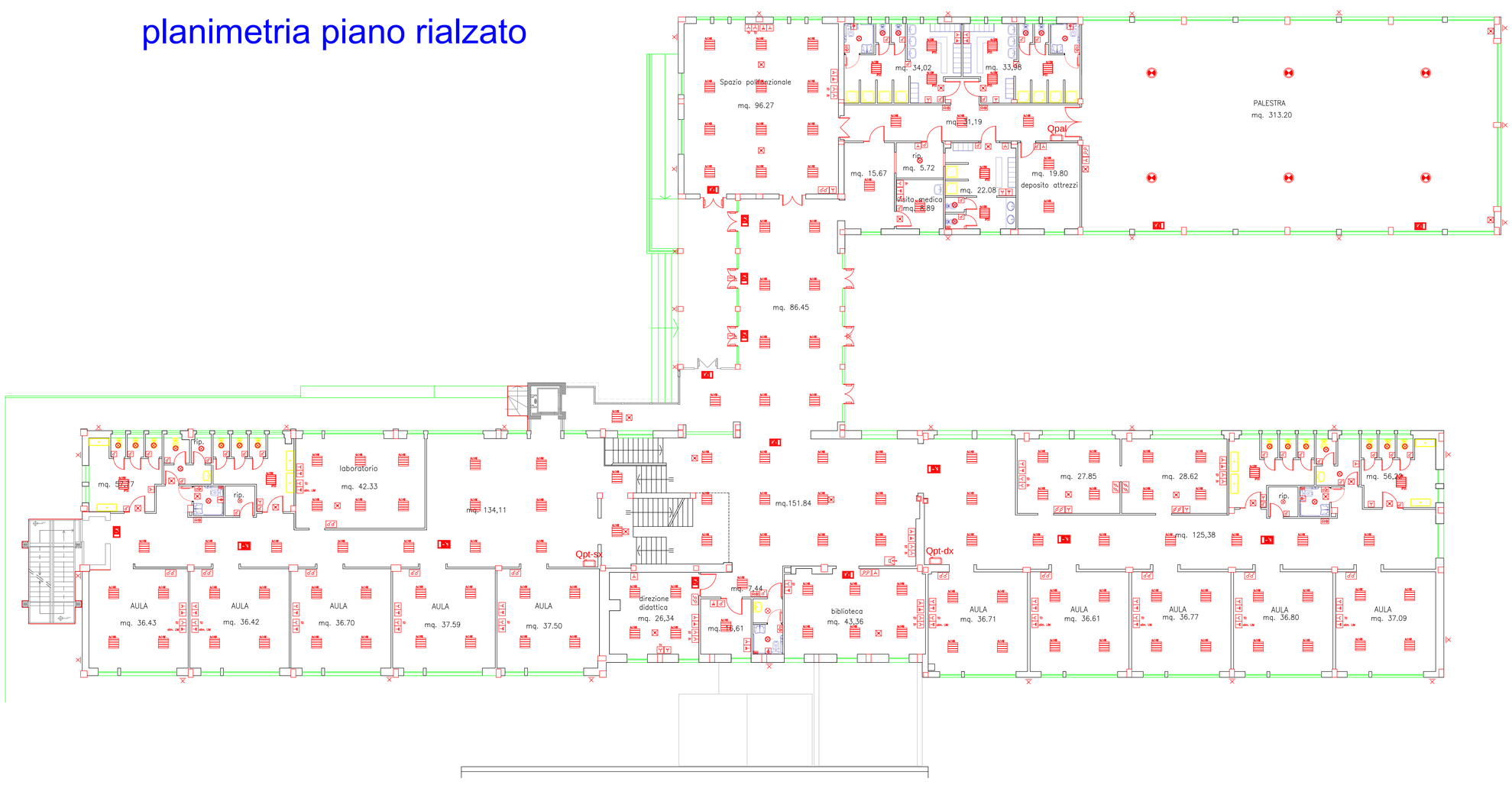
SEZIONI DEI CONDUTTORI NON INDICATI DA OSSERVARE

- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 25 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 63A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 16 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 50A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 10 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 40A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 6 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 25A)
- TERMINALI UTENZE F.M.: SEZ. minima 4 mmq+T; (Con protezione a Monte Max 20A)
- TERMINALI UTENZE F.M. : SEZ. minima 2,5 mmq+T (Con protezione a Monte Max. 16A)
- TERMINALI UTENZE LUCE : SEZ. minima 1,5 mmq+T (Con protezione a Monte Max 10A)
- CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI: SEZ. minima 6 mmq

planimetria piano primo



planimetria piano rialzato



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

VIE CAVI E IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Tav. 3EL

PIANTA PIANO SEMINTERRATO E PIANO RIALZATO

Scala 1 : 100

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

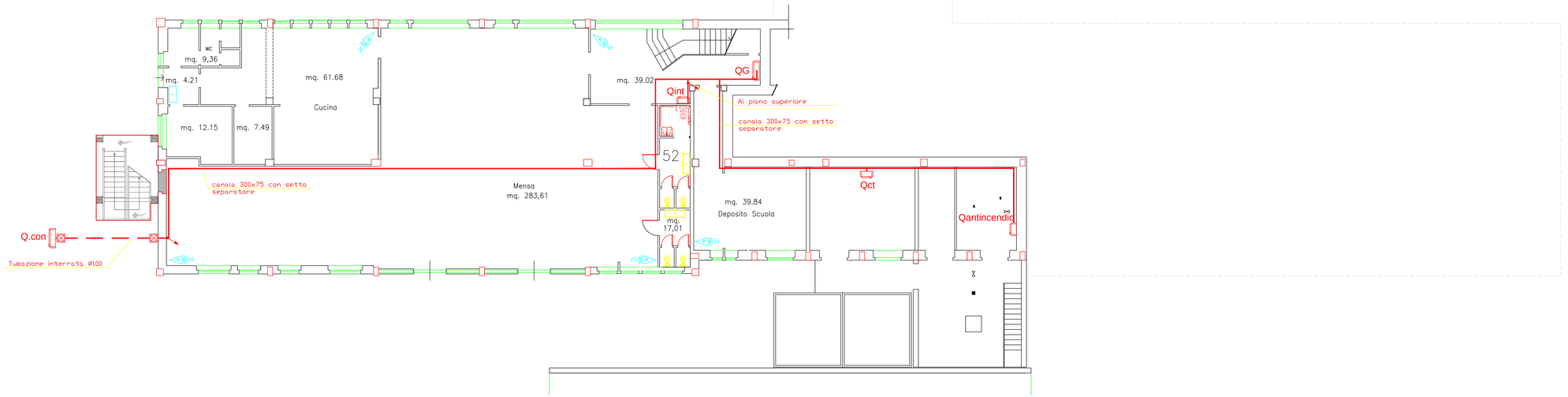
Progettisti:

Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio, Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mococci, Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

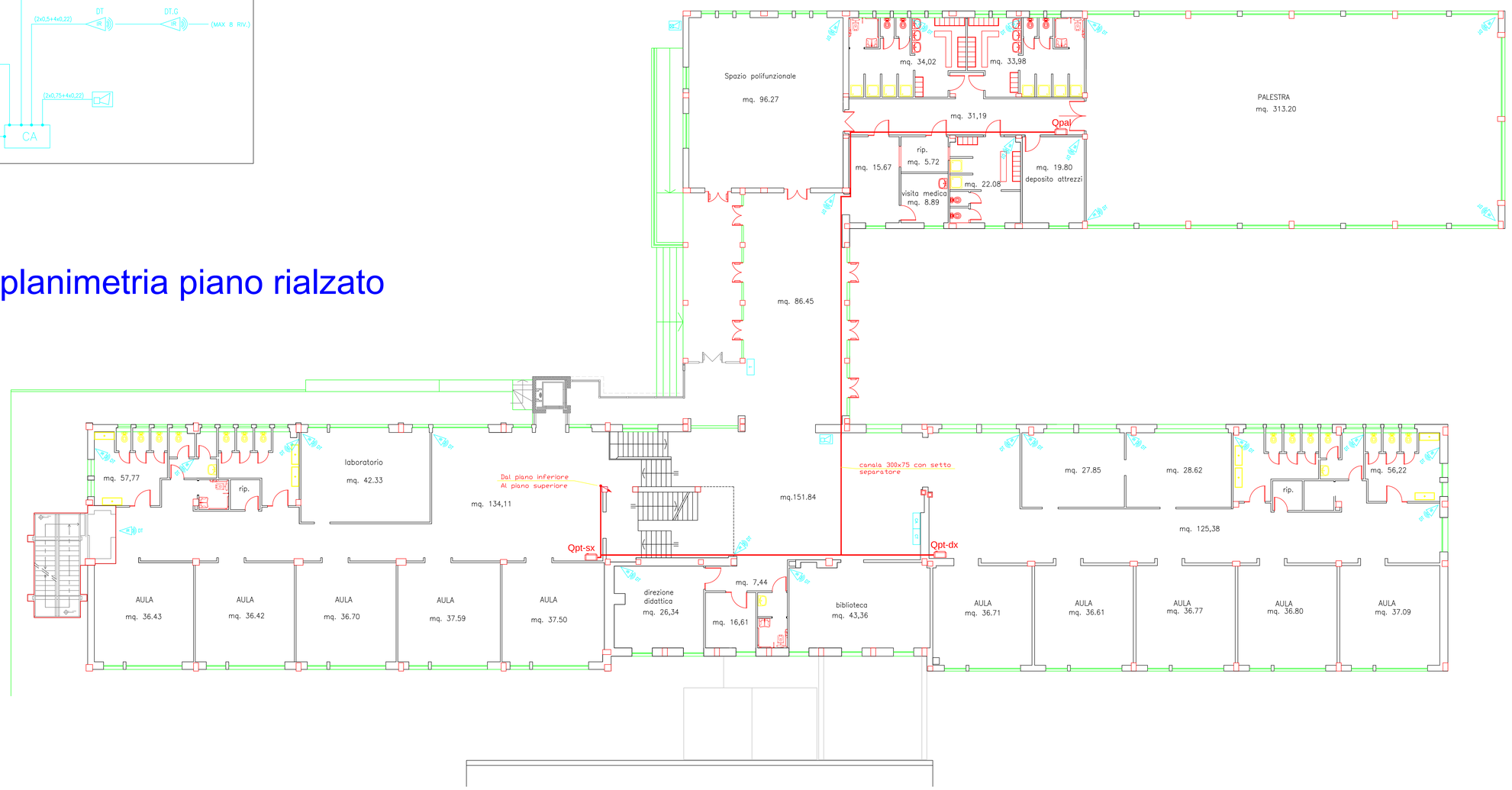
Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

planimetria piano seminterrato

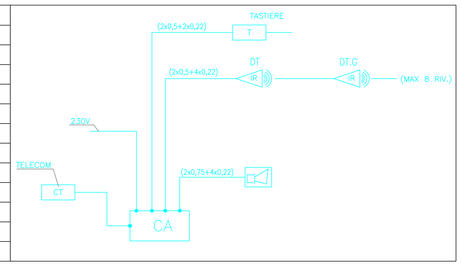


planimetria piano rialzato



LEGENDA

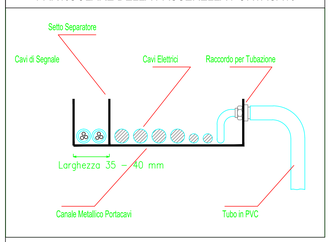
SIMBOLO	DESCRIZIONE
CT	COMBINATORE TELEFONICO 4+2 INGRESSI GSM GE903GSM
CA	CENTRALE ANTINTRUSIONE 9–12 8 ZONE ADVISTA 120 IN ARMADIO GEWISS
T.MP	TRASDUTTORE MULTIPLEX 8 INGRESSI AD4208SN (PER INTERFACCIA IMP. ANTINTRUSIONE ESISTENTE)
T	CONSOLLE ALFANUMERICA INDIRIZZATA DISPLAY LCD AD6164IT
DT.C.	RILEVATORE DOPPIA TECNOLOGIA A GRANDE PORTATA 27x21m DT900
DT	RILEVATORE DOPPIA TECNOLOGIA CON ANTIMASCHERAMENTO (15x18m) DT7550EU 27x21m DT900
SM.P	SENSORE MAGNETICO GRANDE POTENZA CSA1005
SM	CONTATTO MAGNETICO AUTOPROTETTO CSA462M
	SIRENA DA INTERNO IN CONTENITORE PLASTICO AI60
	SIRENA ELETTRICA AUTOALIMENTATA DA ESTERNO CON LAMPEGGIATORE AI40
	PUNTO DI CONCENTRAZIONE (SENSORI–CONTATTI MAGNETICI) MAX 8 APPARATI



LEGENDA SIMBOLI

QUADRO ELETTRICO	LAMPADA 2x58W IP55 A PLAFONE
EQUIPOTENZIALITA' NODO EQUIPOTENZIALE	PLAFONIERA A PLAFONE 4x18W IP55
CONDUTTURA IN TRACCIA O SOTTO PAVIMENTO	ANNULLAMENTO CHIAMATA WC DISABILE
CANALA METALLICA ASOLATA CON SETTO SEPARATORE	SEGNALAZIONE ACUSTICO/VISIVA ALLARME WC DISABILE
CONDUTTURA ASCENDENTE	APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA – SE: VERS.SOLO EMERGENZA
CORDA DI RAME DA 35mmq GV	PRESA 2x10/16A + T
POZZETTO DI DERIVAZIONE E TRANSITO CONDUTTURE INTERRATE	PRESA 2x10/16A + T tipo UNEL
POZZETTO CON PICCHETTO DISPERSORE DI TERRA	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DA FRUTTO 1+N x 6A
CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO	PRESA CEE 2x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
CONTENITORE PER FRUTTI GRADO DI PROTEZIONE IP55	PRESA CEE 3x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
PUNTO DI ALIMENTAZIONE	PRESA DI SERVIZIO TELEFONICO
INTERRUTTORE COMANDO LUCE	PRESA TRASMISSIONE DATI
DEVIATORE COMANDO LUCE	PRESA DI SERVIZIO TV
PULSANTE	SUONERIA
PULSANTE A TIRANTE PER CHIAMATA WCH	VIDEOCITOFONO
APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE A PLAFONE	LAMPADA DI EMERGENZA TIPO S.E.
PUNTO LUCE A PARETE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE DA ESTERNO	ALIM. ESTRATTORE
PLAFONIERA A PLAFONE 4x14W LAMPADA T5 REATTORE ELETTRONICO	CASSA ACUSTICA
PROIETTORE JM 150W	MICROFONO DA TAVOLO

PARTICOLARE DELLA PASSERELLA PORTACAVI



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

VIE CAVI E IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Tav.		Scala
4EL	**PIANTA PIANO PRIMO**	1 : 100

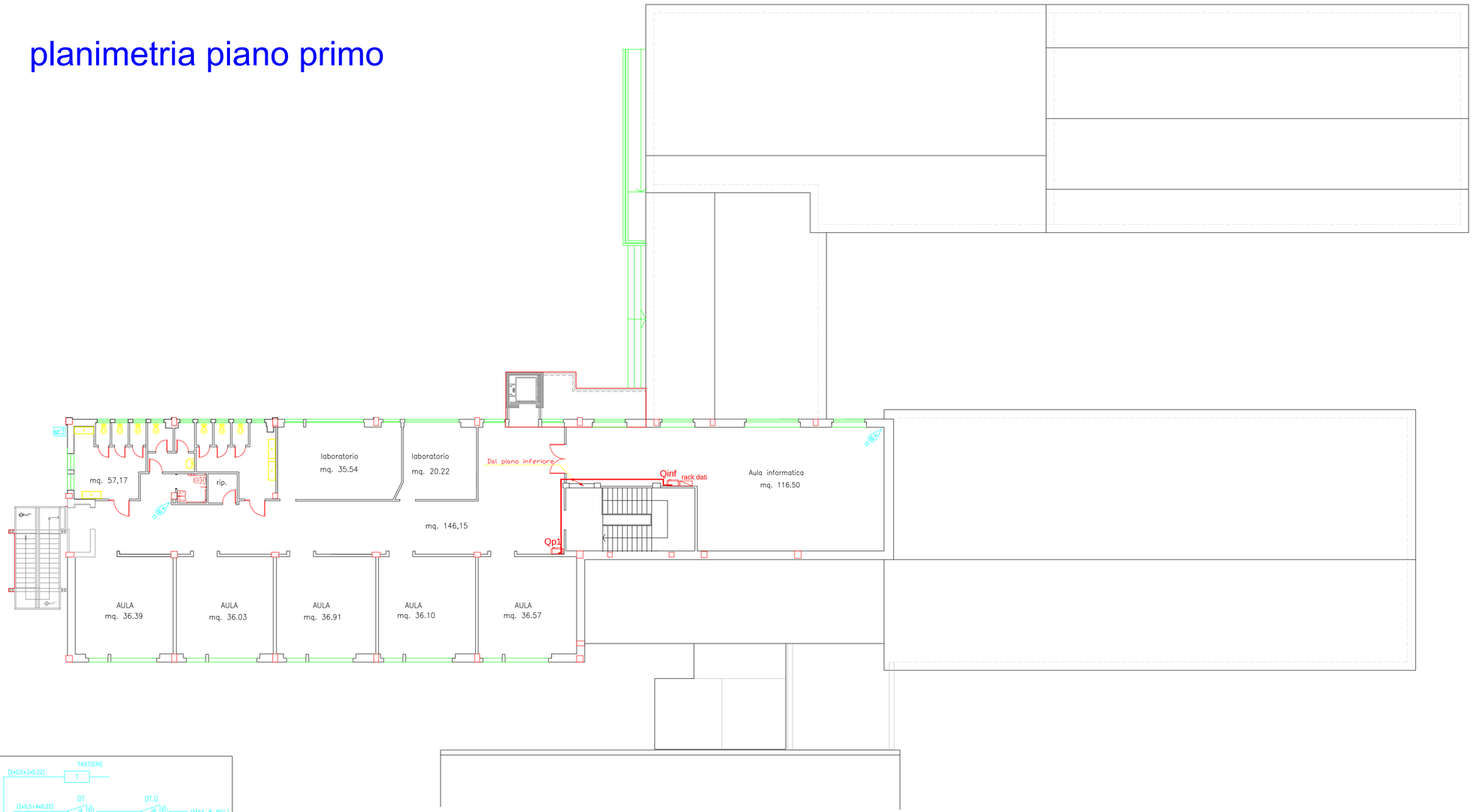
Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing. M.Boccio	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
	Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
	Per.Ind. G. Rubeca	
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	

LEGENDA SIMBOLI

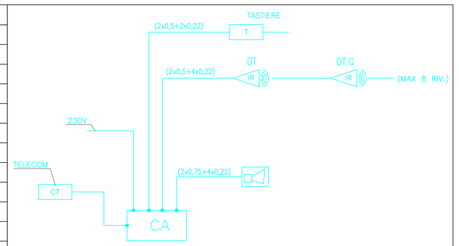
	QUADRO ELETTRICO	2x58W IP55	LAMPADA 2x58W IP55 A PLAFONE
	EQUIPOTENZIALITA' NODO EQUIPOTENZIALE	4x18W	PLAFONIERA A PLAFONE 4x18W IP55
	CONDUTTURA IN TRACCIA O SOTTO PAVIMENTO		ANNULLAMENTO CHIAMATA WC DISABILE
	CANALA METALLICA ASOLATA CON SETTO SEPARATORE		SEGNALAZIONE ACUSTICO/VISIVA ALLARME WC DISABILE
	CONDUTTURA ASCENDENTE		APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA – SE: VERS.SOLO EMERGENZA
	CORDA DI RAME DA 35mmq GV		PRESA 2x10/16A + T
	POZZETTO DI DERIVAZIONE E TRANSITO CONDUTTURE INTERRATE		PRESA 2x10/16A + T tipo UNEL
	POZZETTO CON PICCHETTO DISPERSORE DI TERRA	6A	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DA FRUTTO 1+N x 6A
	CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO	2x16A	PRESA CEE 2x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
	CONTENITORE PER FRUTTI GRADO DI PROTEZIONE IP55	3x16A	PRESA CEE 3x16A+T CON INT. DI BLOCCO E FUSIBILI
	PUNTO DI ALIMENTAZIONE	TLF	PRESA DI SERVIZIO TELEFONICO
	INTERRUTTORE COMANDO LUCE	TLM	PRESA TRASMISSIONE DATI
	DEVIATORE COMANDO LUCE	TV	PRESA DI SERVIZIO TV
	PULSANTE		SUONERIA
	PULSANTE A TIRANTE PER CHIAMATA WCH		VIDEOCITOFONO
	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE A PLAFONE		LAMPADA DI EMERGENZA TIPO S.E.
	PUNTO LUCE A PARETE PER LAMP. FLUORESCENTI COMPATTE DA ESTERNO		AUM. ESTRATTORE
4x14W	PLAFONIERA A PLAFONE 4x14W LAMPADA T5 REATTORE ELETTRONICO		CASSA ACUSTICA
	PROIETTORE JM 150W		MICROFONO DA TAVOLO

planimetria piano primo

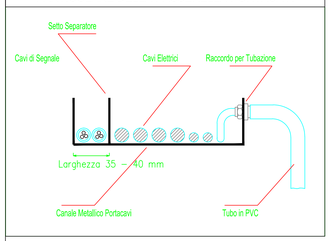


LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
CT	COMBINATORE TELEFONICO 4+2 INGRESSI GSM GE903GSM
CA	CENTRALE ANTINTRUSIONE 9–12 8 ZONE ADVISTA 120 IN ARMADIO GEWISS
T.MP	TRASDUTTORE MULTIPLEX 8 INGRESSI AD4208SN (PER INTERFACCIA IMP. ANTINTRUSIONE ESISTENTE)
T	CONSOLLE ALFANUMERICA INDIRIZZATA DISPLAY LCD AD6164IT
DT.G	RILEVATORE DOPPIA TECNOLOGIA A GRANDE PORTATA 27x21m DT900
DT	RILEVATORE DOPPIA TECNOLOGIA CON ANTIMASCHERAMENTO (15x18m) DT7550EU 27x21m DT900
SM.P	SENSORE MAGNETICO GRANDE POTENZA CSA1005
SM	CONTATTO MAGNETICO AUTOPROTETTO CSA462M
	SIRENA DA INTERNO IN CONTENITORE PLASTICO AI60
	SIRENA ELETTRICA AUTOALIMENTATA DA ESTERNO CON LAMPEGGIATORE AI40
	PUNTO DI CONCENTRAZIONE (SENSORI–CONTATTI MAGNETICI) MAX 8 APPARATI



PARTICOLARE DELLA PASSERELLA PORTACAVI



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI

Tav. **5EL**

Q. CONTATORE - Q. GENERALE
Q. SEMINTERRATO - Q. TERRA DX

Scala 1 : 100

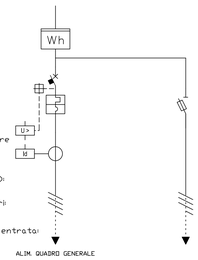
Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:
Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio, Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mocicci, Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

Collaboratori:
Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

Sotto-quadro contatore (Q.CON)

Progetto:
scuola Matteotti

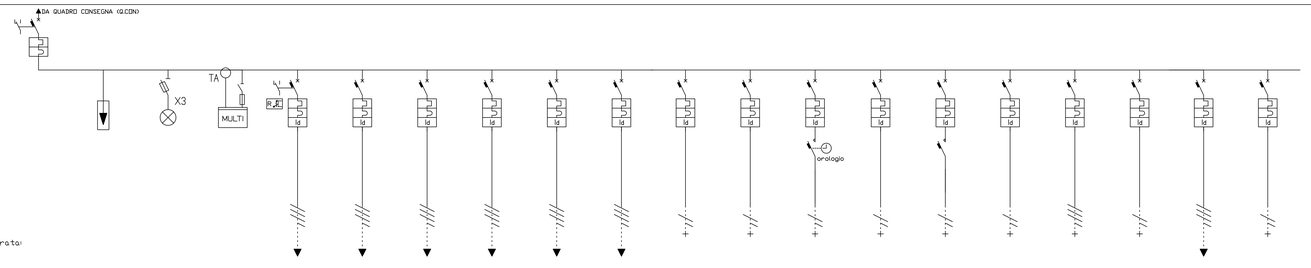


Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
1 - sotto-quadro contatore
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
3,832 kA

Descrizione linea	generale sottoquadro contatore		alim. quadro antincendio			
Fasi della linea	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N			
Potenza totale	186,300 kW		15,000 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	115,90		18,52			
Corrente nominale In [A]	160,00		20,00			
Lunghezza linea a valle [m]	10,0		50,0			
Tipo cavo	Unip. con guaina		Unip. con guaina			
Isolante	PVC		PVC			
Sezione fase [mm²]	35,0		6,0			
Portata fase [A]	147,00		35,00			
Sezione neutro [mm²]	35,0		6,0			
Sezione PE [mm²]	35,0		6,0			
Cd.T. linea / Cd.T. totale	0,03 / 0,54		2,26 / 2,60			
Icc max inizio linea [kA]	3,83		3,80			
Interruttore	4x160					
Sezionatore			4x63			
Potere d'interruzione [kA]	35,00					
Modulo differenziale						
Idiff [A] / Tdiff [s]	1,00 / 0,3					
Backup [kA]						
Note						

Quadro generale (QG)

Progetto:
scuola Matteotti

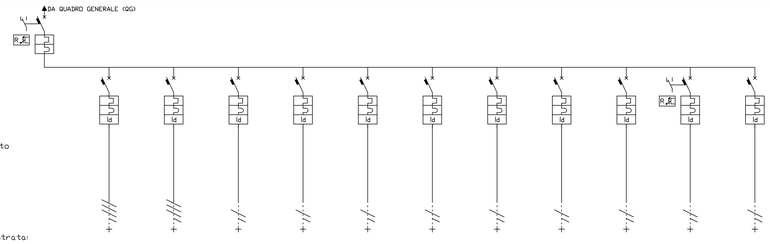


Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
2 - quadro generale
Back Up:
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
3,832 kA

Descrizione linea	generale	scaricatore	presenza tensione	multimetro	alim. quadro piano interrato	alim. quadro palestra	alim. quadro piano primo	alim. quadro aula informatica	alim. quadro piano terra SX	alim. quadro piano terra DX	linea luci uffici	linea prese uffici	luci esterne	alim impianto di chiamata	luci ingresso corridoi	alim. quadro ups luci emergenza	alim. quadro ascensore	alim. centrale antintrusione	centrale termica	Riserva
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L2 N
Potenza totale	206,300 kW				47,000 kW	28,000 kW	19,500 kW	15,000 kW	20,000 kW	19,500 kW	1,500 kW	5,000 kW	3,000 kW	2,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	5,000 kW	3,000 kW	32,800 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	125,90				50,88	26,13	24,48	18,52	21,29	22,30	7,25	21,74	13,04	9,66	14,49	14,49	6,42	11,59	29,37	
Corrente nominale In [A]	160,00				63,00	32,00	25,00	20,00	25,00	25,00	10,00	25,00	16,00	10,00	16,00	16,00	16,00	16,00	40,00	
Lunghezza linea a valle [m]					5,0	40,0	50,0	50,0	35,0	40,0	20	20	90	30	50	20	20	10	20	
Tipo cavo					Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	
Isolante					PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	
Sezione fase [mm²]					10,0	4,0	4,0	4,0	6	4,0	2,5	4	2,5	2,5	2,5	2,5	6	2,5	10	
Portata fase [A]					63,00	35,00	35,00	35,00	26,00	35,00	19,50	26,00	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	35,00	
Sezione neutro [mm²]					10,0	4,0	4,0	4,0	6	4,0	2,5	4	2,5	2,5	2,5	2,5	6	2,5	10	
Sezione PE [mm²]					10,0	4,0	4,0	4,0	6	4,0	2,5	4	2,5	2,5	2,5	2,5	6	2,5	10	
Cd.T. linea / Cd.T. totale	0,00 / 0,54				0,23 / 0,77	2,33 / 2,86	2,73 / 3,27	2,06 / 2,60	2,65 / 3,19	1,98 / 2,52	0,08 / 0,62	0,15 / 0,69	0,00 / 0,54	0,07 / 0,61	0,10 / 0,64	0,17 / 0,71	0,04 / 0,58	0,14 / 0,67	0,06 / 0,60	
Icc max inizio linea [kA]	3,80				3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,80	2,00	3,80	2,00
Interruttore	4x160				4x63	4x32	4x25	4x20	4x25	4x25	2x10	2x25	2x16	2x10	2x16	2x16	4x16	2x16	4x40	2x16
Sezionatore																				
Potere d'interruzione [kA]	16,00				10,00	6	6	6	6	6	4,50	6,00	6,00	4,50	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,50
Modulo differenziale					Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe A	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe A	Classe AC	Classe A
Idiff [A] / Tdiff [s]					0,30 / Sel.	0,30 / Sel.	0,30 / Sel.	0,30 / Sel.	0,30 / Sel.	0,30 / Sel.	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,3 / Sel.	0,03 / 0,0	0,5 / Sel.	0,03 / 0,0
Backup [kA]					16,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Note		Scaricatore di sovratensione 3P+N 20kA Tipo 2	Lampade segnalazione rosse con portafusibili 230V	Multimetro inserzione 3F tramite 3 TA 5A corr. primaria 40A 50/60Hz									Contattore INA+INC 230V AC - 20A -		Contattore INA+INC 230V AC - 20A -					

Quadro piano seminterrato (Q.int)

Progetto:
scuola Matteotti

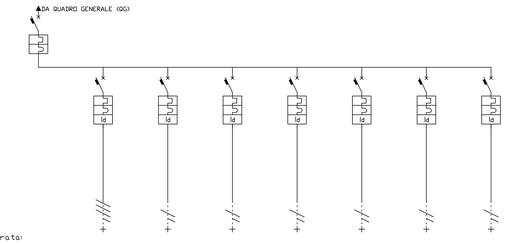


Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
3 - quadro piano seminterrato
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
3,265 kA

Descrizione linea	generale piano interrato	alim. prese 400V cucina	alim. linea prese 230V cucina	linea luci cucina	alim. cappa	alim. luci refettorio	linea WC prese	linea luci WC	linea prese refettorio	riserva 1	alim. congelatori	riserva 2	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	
Potenza totale	47,000 kW	15,000 kW	10,000 kW	1,500 kW	2,500 kW	2,500 kW	3,000 kW	1,500 kW	5,000 kW		3,000 kW		
Corrente di impiego Ib [A]	50,88	20,47	12,85	6,52	12,08	10,87	11,59	6,52	21,74		10,14		
Corrente nominale In [A]	63,00	25,00	16,00	10,00	16,00	16,00	16,00	10,00	25,00	16,00	16,00	10,00	
Lunghezza linea a valle [m]		40	40	40	30	50	10	10	40		40		
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina		Unip. con guaina		
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		PVC		
Sezione fase [mm²]		6	4	2,5	2,5	2,5	4	2,5	4		4		
Portata fase [A]		26,00	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	26,00		19,50		
Sezione neutro [mm²]		6	4	2,5	2,5	2,5	4	2,5	4		4		
Sezione PE [mm²]		6	4	2,5	2,5	2,5	4	2,5	4		4		
Cd.T. linea / Cd.T. totale	0,00 / 0,77	0,07 / 0,84	0,07 / 0,84	0,08 / 0,84	0,14 / 0,91	0,13 / 0,89	0,14 / 0,90	0,08 / 0,84	0,15 / 0,92		0,12 / 0,88		
Icc max inizio linea [kA]	3,27	3,27	3,27	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	
Interruttore	4x63	4x25	4x16	2x10	2x16	2x16	2x16	2x10	2x25	2x16	2x16	2x10	
Sezionatore													
Potere d'interruzione [kA]	6,00	6,00	6,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
Modulo differenziale		Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	
Backup [kA]		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
Note													

Quadro piano terra lato destro (Q.pt-dx)

Progetto:
scuola Matteotti



Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
7 - quadro terra DX
Back Up:
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
0,832 kA

Descrizione linea	generale piano terra DX	alim. prese LIM	linea prese aule 1	linea prese aule 2	linea prese WC	linea luci aule	linea luci WC	riserva		
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N		
Potenza totale	19,500 kW	5,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	1,000 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	22,30	7,23	11,59	11,59	11,59	13,04	4,35			
Corrente nominale In [A]	25,00	10,00	16,00	16,00	16,00	16,00	6,00	10,00		
Lunghezza linea a valle [m]		50	40	40	30	40	40			
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina			
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Sezione fase [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
Portata fase [A]		19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50			
Sezione neutro [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
Sezione PE [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
Cd.T. linea / Cd.T. totale	0,00 / 2,52	0,04 / 2,56	0,14 / 2,66	0,14 / 2,66	0,14 / 2,66	0,15 / 2,67	0,05 / 2,57			
Icc max inizio linea [kA]	0,83	0,83	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42		
Interruttore	4x25	4x10	2x16	2x16	2x16	2x16	2x6	2x10		
Sezionatore										
Potere d'interruzione [kA]	6,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50		
Modulo differenziale		Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC		
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0		
Backup [kA]										
Note										

SIMBOLOGIA

	INTERRUTTORE AUTOMATICO		PULSANTE IN APERTURA		CONTATTO AUX (N. NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI. IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECC. AGISCE SUL CONTATTO)
	SEZIONATORE		PULSANTE IN CHIUSURA		BOBINA A LANCIO DI CORRENTE
	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE		CONTATTO RELE' TERMICO APERTO		COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)
	PROTEZIONE TERMICA		CONTATTO RELE' TERMICO CHIUSO	A	AMPEROMETRO
	PROTEZIONE MAGNETICA		CONTATTO DI CHIUSURA RITARDATO ALLA CHIUSURA	V	VOLTMETRO
	PROTEZIONE DIFFERENZIALE		CONTATTO DI APERTURA RITARDATO ALL' APERTURA	PM	MULTIMETRO
	SALVAMOTORE		PULSANTE LUMINOSO IN CHIUSURA		CONTATTORE CON CONTATTI NO
	INTERRUTTORE DOTATO DI "RE-START"		PULSANTE LUMINOSO IN APERTURA		CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO
	ELEMENTO FUSIBILE		BOBINA RELE' RITARDO ALLA ECCITAZIONE		CONTATTORE CON CONTATTI NC
	TOROIDE		POTENZIOMETRO		TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)
M	COMANDO MOTORIZZATO		LAMPADA DI SEGNALAZIONE		GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)
	SGANCIO LIBERO		PULSANTE DI EMERGENZA		AVVIATORE - SOFT STARTER
	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA		SELETTORE A DUE POSIZIONI AUT- MAN.		VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)
	INTERBLOCCO		SELETTORE A TRE POSIZIONI AUT- MAN.		AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO
	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE		PRESA (SIMBOLO GENERALE)		TRASFORMATORE
	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)		PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI		LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI

Tav. **6EL**

Q. CT - Q. INFORMATICA
Q. TERRA SX - Q. PALESTRA - Q. PRIMO

Scala 1 : 100

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

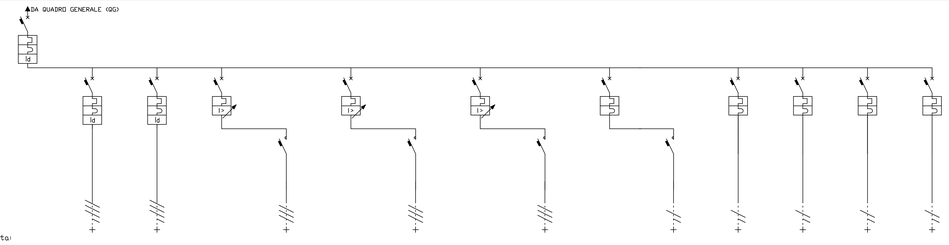
Progettisti:
Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio, Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mococci, Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

Collaboratori:
Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

Quadro centrale termica (Qct)

Progetto:
scuola Matteotti

Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
9 - quadro centrale termica
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
3,522kA

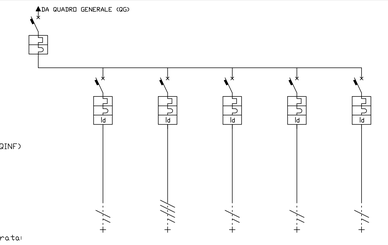


Descrizione linea	generale centrale termica	generale quadro serbatoio	generale caldaia	pompa palestra		pompa scuola		pompa serbatoio		telegestione		elettrovalvola	addolcitore	linea prese locale CT	luce locale CT	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	
Potenza totale	32,800 kW	10,000 kW	10,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	0,800 kW	1,500 kW	2,500 kW	1,000 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	29,37	16,06	16,06	1,61	1,61	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	7,73	7,73	3,86	6,16	10,87	4,83	
Corrente nominale In [A]	40,00	20,00	20,00	2,50	20,00	4,00	20,00	4,00	20,00	10,00	20,00	10,00	4,00	10,00	16,00	6,00	
Lunghezza linea a valle [m]		10	10		10		5		10		5	10	4	3	2		
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina		Unip. con guaina		Unip. con guaina		Unip. con guaina		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	
Isolante		PVC	PVC		PVC		PVC		PVC		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	
Sezione fase [mm²]		6	6		1,5		2,5		2,5		2,5	1,5	1,5	1,5	4	1,5	
Portata fase [A]		26,00	26,00		19,50		19,50		19,50		19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	
Sezione neutro [mm²]		6	6								2,5	1,5	1,5	1,5	4	1,5	
Sezione PE [mm²]		6	6		1,5		2,5		2,5		2,5	1,5	1,5	1,5	4	1,5	
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 / 0,60	0,06 / 0,66	0,06 / 0,66	0,00 / 0,60	0,01 / 0,61	0,00 / 0,60	0,02 / 0,62	0,00 / 0,60	0,02 / 0,62	0,00 / 0,60	0,09 / 0,69	0,05 / 0,65	0,07 / 0,67	0,13 / 0,73	0,06 / 0,66		
Icc max inizio linea [kA]	3,52	3,52	3,52	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84		
Interruttore	4x40	4x20	4x20	Salvamotore 1,6-2,5A		Salvamotore 2,5-4A		Salvamotore 2,5-4A			2x10		2x10	2x10	2x16	2x10	
Sezionatore																	
Potere d'interruzione [kA]	6,00	6,00	6,00								6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
Modulo differenziale	Classe AC	Classe AC	Classe AC														
IdΔff [A] / TdΔff [s]	0,30 / Sel.	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0														
Backup [kA]																	
Note					Contattore 3NA 230V AC - 20A -		Contattore 3NA 230V AC - 20A -		Contattore 3NA 230V AC - 20A -		Contattore 1NA+1NC 230V AC - 20A -						

Quadro aula informatica (Q.inf)

Progetto:
scuola Matteotti

Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
8 - quadro aula informatica (QINF)
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
0,693 kA

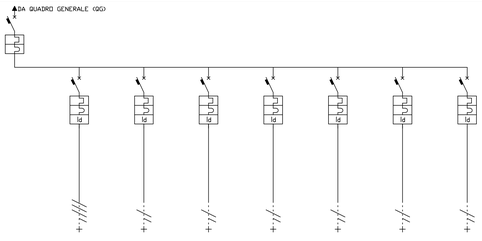


Descrizione linea	generale aula informatica	linea luce	linea prese pc	alim. armadio Rack	alim. LIM e prese	riserva		
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L3 N	L1 N		
Potenza totale	15,000 kW	1,000 kW	8,000 kW	3,000 kW	3,000 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	18,52	3,38	11,56	10,87	11,59			
Corrente nominale In [A]	20,00	6,00	16,00	16,00	16,00	16,00		
Lunghezza linea a valle [m]		30	20	5	30			
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina			
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC			
Sezione fase [mm²]		2,5	4	4	4			
Portata fase [A]		19,50	19,50	19,50	19,50			
Sezione neutro [mm²]		2,5	4	4	4			
Sezione PE [mm²]		2,5	4	4	4			
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 / 2,60	0,04 / 2,64	0,07 / 2,66	0,13 / 2,72	0,14 / 2,73			
Icc max inizio linea [kA]	0,69	0,35	0,69	0,35	0,35	0,35		
Interruttore	4x20	2x10	4x16	2x16	2x16	2x16		
Sezionatore								
Potere d'interruzione [kA]	6,00	4,50	6,00	6,00	6,00	4,50		
Modulo differenziale		Classe AC	Classe A	Classe A	Classe A	Classe A		
IdΔff [A] / TdΔff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0		
Backup [kA]								
Note								

Quadro piano terra lato sinistro (Q.pt-sx)

Progetto:
scuola Matteotti

Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
6 - quadro piano terra SX
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
0,832 kA

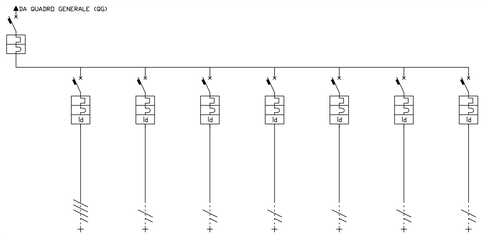


Descrizione linea	generale piano terra DX	alim. prese LIM	linea prese aule 1	linea prese aule 2	linea prese WC	linea luci aule	linea luci WC	riserva		
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N		
Potenza totale	19,500 kW	5,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	1,000 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	22,30	7,23	11,59	11,59	11,59	13,04	4,35			
Corrente nominale In [A]	25,00	10,00	16,00	16,00	16,00	16,00	6,00	10,00		
Lunghezza linea a valle [m]		50	40	40	30	40	40			
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina			
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Sezione fase [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
Portata fase [A]		19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50			
Sezione neutro [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
Sezione PE [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5			
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 / 2,52	0,04 / 2,56	0,14 / 2,66	0,14 / 2,66	0,14 / 2,66	0,15 / 2,67	0,05 / 2,57			
Icc max inizio linea [kA]	0,83	0,83	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42		
Interruttore	4x25	4x10	2x16	2x16	2x16	2x16	2x6	2x10		
Sezionatore										
Potere d'interruzione [kA]	6,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50		
Modulo differenziale		Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC		
IdΔff [A] / TdΔff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0		
Backup [kA]										
Note										

Quadro palestra (Q.pal)

Progetto:
scuola Matteotti

Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
4 - quadro palestra
Back Up:
No
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
0,832 kA

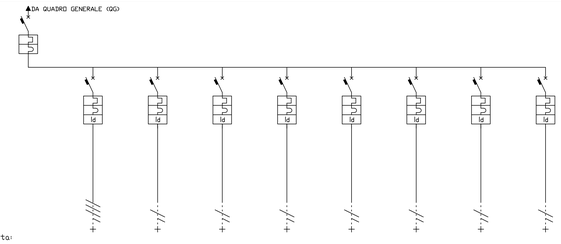


Descrizione linea		linea alim. areotermi	linea luci	linea prese	linea prese spogliatoi	linea luci spogliatoi	riserva 1	riserva 2		
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N		
Potenza totale	28,000 kW	8,000 kW	4,000 kW	5,000 kW	6,000 kW	2,000 kW				
Corrente di impiego Ib [A]	26,13	10,28	17,39	19,32	20,29	9,66				
Corrente nominale In [A]	32,00	16,00	20,00	20,00	25,00	10,00	16,00	10,00		
Lunghezza linea a valle [m]		30	60	15	30	50				
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina				
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC				
Sezione fase [mm²]		4	2,5	4	4	2,5				
Portata fase [A]		19,50	26,00	26,00	26,00	19,50				
Sezione neutro [mm²]		4	2,5	4	4	2,5				
Sezione PE [mm²]		4	2,5	4	4	2,5				
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 / 2,86	0,06 / 2,92	0,12 / 2,99	0,14 / 3,00	0,14 / 3,01	0,11 / 2,98				
Icc max inizio linea [kA]	0,83	0,83	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42		
Interruttore	4x32	4x16	2x20	2x20	2x25	2x10	2x16	2x10		
Sezionatore										
Potere d'interruzione [kA]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,50	4,50	4,50		
Modulo differenziale		Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC		
IdΔff [A] / TdΔff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0		
Backup [kA]										
Note										

Quadro piano primo (Q.p1)

Progetto:
scuola Matteotti

Tensione di esercizio:
400 / 230 [V]
Quadro:
5 - quadro piano primo
Back Up:
Potere di Interruzione (PI):
Icn / Icu
PI degli apparecchi modulari:
CEI EN 60947-2
Icc massima ai morsetti di entrata:
0,693 kA



Descrizione linea	generale piano primo	alimentazione LIM	linea prese aule 1	linea prese aule 2	linea prese WC	linea luci aule 1	linea luci aule 2	linea luci WC	riserva	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	
Potenza totale	19,500 kW	5,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	1,500 kW	1,500 kW	1,500 kW		
Corrente di impiego Ib [A]	24,48	5,62	11,59	11,59	11,59	6,16	6,16	6,16		
Corrente nominale In [A]	25,00	6,00	16,00	16,00	16,00	10,00	10,00	10,00	16,00	
Lunghezza linea a valle [m]		60	40	40	30	40	40	30		
Tipo cavo		Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina	Unip. con guaina		
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Sezione fase [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5	2,5		
Portata fase [A]		19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50		
Sezione neutro [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5	2,5		
Sezione PE [mm²]		4	4	4	4	2,5	2,5	2,5		
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 / 3,27	0,03 / 3,30	0,14 / 3,40	0,14 / 3,40	0,14 / 3,40	0,07 / 3,34	0,07 / 3,34	0,07 / 3,34		
Icc max inizio linea [kA]	0,69	0,69	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
Interruttore	4x25	4x6	2x16	2x16	2x16	2x10	2x10	2x10	2x16	
Sezionatore										
Potere d'interruzione [kA]	6,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
Modulo differenziale		Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	Classe AC	
IdΔff [A] / TdΔff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	
Backup [kA]										
Note										

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R1EL

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO ELETTRICO

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

S O M M A R I O

PAG.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 2

DATI DI PROGETTO 2

NORMATIVE DI RIFERIMENTO 3

CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE 4

IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA / SICUREZZA 5

CABLAGGIO STRUTTURATO – RETE DATI 5

IMPIANTO OROLOGIO 5

IMPIANTO DI TERRA 5

TIPI DI PROTEZIONE 6

- Contatti indiretti 6
- Cortocircuito e sovraccarico 7
- Contatti diretti 7

TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO 7

CONDUTTORI 7

CONDUTTURE 8

DERIVAZIONI 9

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione tecnica riguarda il completo rifacimento dell'impianto elettrico a servizio della scuola primaria "Giacomo Matteotti "sita in via Marie Curie n.4 a Terni.

L'impianto sarà costituito da un sistema TT con il contatore generale dalla rete pubblica ubicato sulla recinzione della scuola lato strada posto in armadio in muratura.

Al suo interno sarà installato il "quadro consegna" composto da un interruttore magnetotermico differenziale con bobina di sgancio di emergenza e una partenza presa a monte dell'interruttore generale che alimenterà il "quadro antincendio".

Il "quadro consegna" alimenterà il "quadro generale" posto nel piano seminterrato.

Da quest'ultimo partiranno tutte le alimentazioni ai vari quadri di piano oltre al quadro piano interrato (che comprende l'alimentazione della cucina), quadro palestra, quadro aula informatica, quadro centrale termica, quadro ascensore e le linee di alimentazione dei circuiti luce e prese di tutti i corridoi, la centralina antintrusione, l'impianto di chiamata, sale comuni piano terra oltre ad alimentare un UPS a servizio dell'impianto di illuminazione di emergenza.

I quadri di piano alimenteranno i circuiti luce e prese delle aule e dei servizi igienici di piano.

La distribuzione principale dei circuiti avverrà a vista tramite canaletta metallica e tubazioni, nei corridoi e nelle zone controsoffittate, mentre all'interno delle aule ed uffici sarà sottotraccia.

Nel locale cucina la distribuzione dei circuiti sarà realizzata con conduttori in tubazione a vista IP 55.

Sarà inoltre installato un impianto videocitofonico composto da una postazione esterna e tre postazioni interne poste una per livello in luogo presidiato, dotate di comando apriporta.

All'interno del complesso scolastico verrà installato un impianto di allarme antintrusione composto da rilevatori di presenza in doppia tecnologia posizionati in vari ambienti e da sirene autoalimentate di segnalazione di allarme posizionate due all'esterno dell'edificio ed una all'interno, come da elaborati grafici allegati.

DATI DI PROGETTO

Tensione nominale : 400 Vca

Frequenza : 50Hz

Potenza impegnata : 100 KW

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le leggi e le normative di riferimento, secondo le quali sarà realizzato l'impianto, sono le seguenti:

Legge Regionale 28 febbraio 2005, N.20		Norme in materia di prevenzione dall'inquinamento luminoso e risparmio energetico.
Regolamento Regionale 5 aprile 2007, N.2		Regolamento di attuazione della legge 28 Febbraio 2005.
D. Lgs. 81/08	del 09/04/08	Testo Unico sicurezza sul lavoro
D.M. n.37	del 22/01/08	Norme per la sicurezza degli impianti.

D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"

• CEI 11-1 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica : Norme generali;

• CEI 11-8 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica :"Impianti di terra";

• CEI 11-17 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica :"Linee in cavo"

• CEI 20-19: " Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750 V";

• CEI 20-20: " Cavi isolati in pvc per tensioni fino a 450/750 V;

• CEI 20-36 : "Cavi resistenti al fuoco";

• CEI 20-22: fascicolo 1025/1987 e varianti, prova dei cavi non propaganti l'incendio

• CEI 20-38 : "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";

• CEI 17-13/1 : Quadri BT

• CEI 23-3 : Interruttori automatici di sovraccorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415V in corrente alternata);

• CEI 23-9 : " Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali";

• CEI 23-18 : " Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatore di sovraccorrente incorporati per usi domestici e similari";

• CEI 23-5 : "Prese a spina per usi domestici e similari";

• CEI 23-14 : “ Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori “;

• CEI 23-8 : “ Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro PVC e accessori “;

• CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;

• CEI 64-12 : “ Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”;

• CEI 64-52 Realizzazione degli impianti elettrici negli edifici scolastici

• CEI 31-35 e 31-35/A: Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi;

• CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione prescrizioni generali;

• CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;

• UNI 12464 : ” Illuminazione di interni con luce artificiale”;

• CEI EN 60529 CT 70: “ Grado di protezione degli involucri (Codici IP)

• CEI 30-31: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione

• CEI 81-1 : fascicolo 1439/1990 e varianti “ Protezione di strutture contro i fulmini”

• CEI 81-4: “ Protezione delle strutture contro i fulmini- valutazione del rischio dovuto al fulmine”

• CEI UNEL 35024 : “Portata di corrente in regime permanente dei cavi”;

• CEI 103-1 Impianti telefonici interni

• IEEE 802 :Tipologie di reti per il trasporto dati.

CLASSIFICAZIONE DELL’AMBIENTE

CARATTERISTICHE DELL’IMPIANTO

Tipo di sistema di distribuzione	TT
Tensione nominale	400 V c.a. trifase
Protezione contro i contatti diretti	a mezzo di involucri
Protezione contro i contatti indiretti	interruzione automatica del circuito e componenti di classe II
Categoria dell’impianto	I°
Frequenza	50 Hz

IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA / SICUREZZA

L'illuminazione d'emergenza/sicurezza garantirà un livello di illuminamento sufficiente per l'evacuazione dell'edificio in caso d'emergenza.
L'illuminazione d'emergenza/sicurezza sarà realizzata mediante apposito impianto con lampade d'emergenza singole alimentate da un singolo UPS.
Il funzionamento delle lampade sarà garantito per un'autonomia di 60 minuti, le batterie dell'UPS si ricaricheranno completamente al massimo entro 12 ore.
La disposizione delle lampade è tale da garantire un illuminamento minimo da 5 Lux sulle vie di fuga e nei luoghi maggiormente presidiati da personale e/o alunni.
Le posizioni delle lampade sono indicate nelle piante.
Inoltre è previsto un sistema di monitoraggio centrale.
Questo sistema permette il controllo del funzionamento dell'impianto d'illuminazione d'emergenza in modo semplice e con un significante risparmio di tempo e può essere utilizzato per i controlli periodici prescritti dalle normative in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

CABLAGGIO STRUTTURATO – RETE DATI

La rete dati LAN sarà realizzata con cablaggio strutturato, e distribuirà segnali per la rete dei computer e la rete di telefono.
Per il cablaggio strutturato è previsto il cablaggio con cavi di rame della categoria 6, requisiti dei prodotti individuali secondo ISO/IEC 11801.

In totale saranno realizzate due reti separate:
- una rete di amministrazione
- una rete per usi scolastici/didattici

Per le componenti attive e la distribuzione è previsto un quadro Rack 19"per tutte le reti nella sala aula informatica ubicata al piano primo.

IMPIANTO OROLOGIO

L'orologio pilota del sistema centralizzato verrà installato nel primo terra.
Questo orologio pilota sincronizza tutti orologi. Gli orologi sono collegati coll'orologio pilota con cavo tipo FG7OM1 2x1,5 mm².
Per la segnalazione delle ore scolastiche sarà installata una campanella collegata all'orologio.
Le campanelle saranno alimentata e attivate dall'orologio pilota con tensione di 24 Vdc.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà unico e realizzato, nel rispetto della norma 64-11, mediante infissione nel terreno di uno o più dispersori ramati che, mediante collegamento con cavo di rame sez. 35 mmq. rivestito in PVC Giallo/verde, farà capo al collettore principale di terra a cui saranno connessi i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

Saranno eseguiti collegamenti equipotenziali delle masse estranee e, se in metallo, delle tubazioni acqua calda, fredda e adduzione gas.

Per i conduttori di protezione si utilizzeranno cavi in rame con le sezioni previste nella tabella 54F della norma Cei 64-8 art. 543.1.2 .

TIPI DI PROTEZIONE

Contatti indiretti

Per la protezione contro i contatti indiretti, verrà usato il sistema dell'interruzione automatica dell'alimentazione al primo guasto a terra.

Nei sistemi TT un guasto tra una fase ed una massa determina una corrente di guasto che interessa contemporaneamente l'impianto di terra dell'utente e del distributore di energia elettrica.

Tale corrente è funzione dell'impedenza dell'anello di guasto Ra data dalla somma delle resistenze di terra Rpe ed Rt.

La protezione dei contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione negli impianti TT è realizzabile impiegando interruttori differenziali, purchè vengano soddisfatte rispettivamente le seguenti condizioni:

interruttore differenziale :

$Ra \leq 50/I\Delta n$ dove :

Ra : è la somma delle resistenze di terra dei conduttori e dei dispersori (Rpe+RT)

$I\Delta n$: è la corrente differenziale nominale (A) dell'interruttore differenziale

50 : è la tensione di contatto (V) di sicurezza per gli ambienti ordinari (25 V per ambienti particolari , agricoli, zootecnici ……) .

Tale interruzione avverrà per mezzo un interruttore differenziale istantaneo con $I\Delta n$=30 mA che sarà installato all'interno del quadro generale.

L'interruttore differenziale sarà coordinato con l'impianto di terra del fabbricato la tensione di contatto sulle masse sarà inferiore a 50 V.

Tale valore soddisferà quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 fascicolo 4 (sesta edizione), per i sistemi TT al punto 413.1.4.2.

Cortocircuito e sovraccarico

Tutti i circuiti saranno dotati di protezione contro il cortocircuito ed il sovraccarico, ottenuta per mezzo di interruttori magnetotermici differenziali, come prescritto dalla normativa.

I dispositivi di protezione saranno conformi alle norme CEI 23-3, relative agli interruttori automatici.

Il valore della più elevata corrente di cortocircuito sarà inferiore al potere di interruzione degli apparecchi di protezione, quindi gli interruttori saranno in grado di aprire agevolmente il circuito in caso di guasto.

Gli interruttori automatici installati a protezione dei conduttori, avranno una corrente nominale compresa fra la corrente di impiego del conduttore e la sua portata nominale, ed una corrente di sicuro funzionamento minore o uguale a 1,45 volte la portata del conduttore

Le sezioni dei conduttori di linea saranno coordinate con i dispositivi di protezione, in quanto le condizione seguente:

$Ib \leq In \leq Iz$ sarà sempre soddisfatta.

Tutte le linee elettriche della F.M. saranno protette contro il sovraccarico mediante gli interruttori automatici presenti nel quadro.

.

Contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta tramite isolamento principale delle parti attive e come protezione addizionale, verrà usato interruttore differenziale.

TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO

I componenti principali dell'impianto sono adatti al tipo di ambiente ed in particolare sono:

- adatti alla tensione nominale di alimentazione dell'impianto
- adeguati per la corrente che li percorre nell'esercizio ordinario
- in grado di sopportare le sovracorrenti che li possono attraversare in condizioni di esercizio non ordinario, per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione
- adatti alla frequenza del circuito di alimentazione dell'impianto.

CONDUTTORI

I conduttori utilizzati per la realizzazione degli impianti, saranno del tipo flessibile in rame, adatti per l'alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi o segnali in ambienti industriali e civili.

Saranno adatti per la posa fissa sia all'interno che all'esterno, si presteranno ad essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni, o sistemi similari.

I conduttori saranno:

Cavi	tipo	FG7(O)R	0.6-1KV
		N07V-K	450/750V
		N1VV-K	600/1000V

Tali conduttori saranno conformi alle norme costruttive stabilite dal Comitato elettrotecnico italiano e rispondenti a quanto stabilito dall'ente di unificazione UNEL.

La caduta di tensione massima, che si avrà lungo i conduttori, no sarà superiore al 3% per gli impianti di alimentazione di utilizzatori relativi a F.M. e, 1,5% , per gli impianti di alimentazione di utilizzatori relativi ad illuminazione.

La sezione dei cavi, inoltre non sarà inferiore a 1mmq per i circuiti di segnalazione, 1,5mmq per i circuiti luce e 2,5 per i circuiti F.M.

I conduttori saranno contrassegnati al fine di poter individuare facilmente il circuito che saranno destinati ad alimentare.

Le colorazioni dell'isolamento dei cavi unipolari saranno le seguenti:

Conduttori di neutro :	blu chiaro
Conduttori per le fasi:	per distribuzioni tra le fasi ed il neutro dovranno essere contraddistinti in L1-L2-L3-N
Conduttori di protezione:	giallo/verde su tutta la loro lunghezza

La densità di corrente massima che fruirà nel cavo nel servizio ordinario, non sarà superiore al 60% di quella ammissibile indicata dal costruttore

CONDUTTURE

I conduttori saranno posati entro tubi protettivi aventi le caratteristiche necessarie per contenere il tipo di conduttore utilizzato.

Il tipo di posa verrà scelto rispettando le indicazioni delle norme CEI 64-8 e sarà adatto per l'ambiente in cui verrà utilizzato.

Nei casi in cui si farà uso di condutture metalliche sarà garantita la continuità elettrica tra le varie parti della conduttura e la connessione al conduttore di protezione.

Il coefficiente di riempimento delle condutture sarà sempre conforme a quanto prescritto dalla normativa tecnica.

DERIVAZIONI

Per le derivazioni e le giunzioni saranno utilizzati morsetti scatole e cassette, e quadri di tipo conformi alle vigenti normative.

Tutti i quadri e le cassette di derivazione, siano esse metalliche o in materiale isolante, saranno dotate di morsetto di terra (quelle in materiale plastico avranno il morsetto di terra all'interno del corpo scatola).

Tutte le giunzioni realizzate con morsetti dovranno essere opportunamente serrate in maniera tale da evitare qualsiasi forma di surriscaldamento dei conduttori.

Il Tecnico
(Per.Ind. Tiberio Mococci)

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO

Tav. 1GAS

PIANO SEMINTERRATO
SCHEMI E PARTICOLARI IMPIANTO

Scala 1 : 200

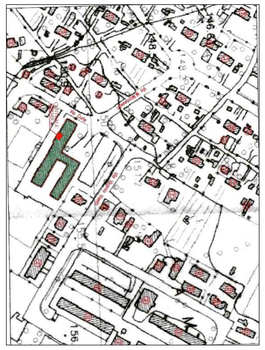
Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio, Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.ind. T. Mococci, Per.ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni



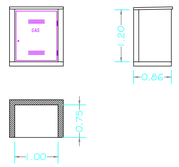
planimetria catastale

LEGENDA

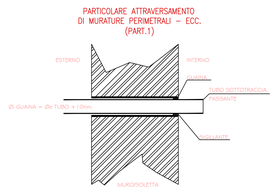
SIMBOLI		
14	>	Diametro tubazione
⋈	>	Valvola intercettazione
GAS	>	Tubazione interrata PEAD per Gas metano
	>	Tubazione a vista in acciaio zincato
	>	Tubazione sottotraccia in rame
	>	Pozzetto di derivazione in Cls dim.40x40

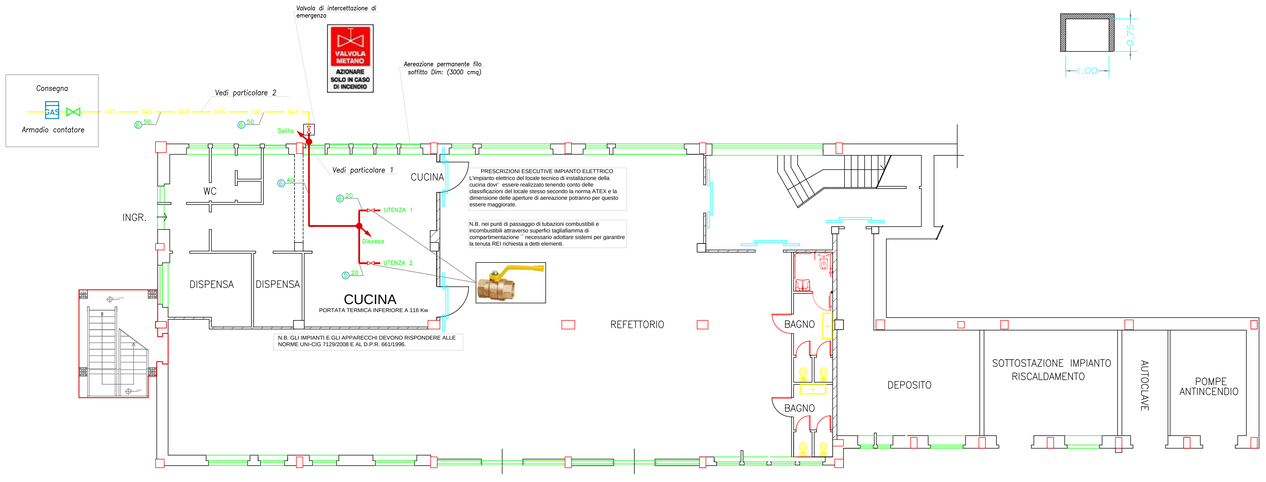
NORME UNI 7129/2008 PARTICOLARI

CASSETTA DI CONSEGNA CONTATORE DEL GAS (PART.3)

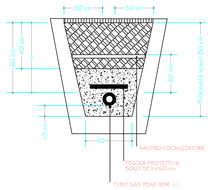


PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO DI MURATURE PERIMETRALI – ECC. (PART.1)



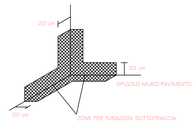


SCHEMA DI POSA INTERRATA TUBAZIONE GAS METANO (PART.2)



LEGENDA
- PAVIMENTAZIONE
- TERRENO NATURALE DI RIPORTO
- SABBIA

DISTANZE TUBAZIONI DAGLI SPIGOLI (PART.3)



planimetria piano seminterrato

Scala 1:100

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R1GAS

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO GAS

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

RELAZIONE DI CALCOLO
EC741 - RETI GAS

EDIFICIO	:	***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI***
INDIRIZZO	:	***Via M. Curie***
IMPIANTO	:	***Adduzione gas metano cucina***
COMMITTENTE	:	***DIREZIONE LL.PP. E MANUTENZIONE - PATRIMONIO***
INDIRIZZO	:	***C.so del popolo,30***

Rif: ***Lavoro 1 Matteotti*** ***04/03/2015***

COMUNE DI TERNI - DIREZIONE LL.PP. MANUTENZIONI - PATRIMONIO
C.so del Popolo,30

DATI DEFAULT

LOCALITA'

Comune	***TERNI***	
Provincia	***TERNI***	
Altitudine	***130***	m
Pressione assoluta	***997,559***	mbar

TIPO DI GAS

Gas	***Metano***	
Potere calorifico superiore	***39,83***	MJ/Nm³
Potere calorifico inferiore	***35,89***	MJ/Nm³
Temperatura critica	***-82,57***	°C
Pressione critica	***46040***	mbar

ELENCO UTENZE

Utenza	Potenza termica [kW]	Portata [Nm³/h]
Cucina	***116***	***11,64***
TOTALE	***116***	***11,64***

Alimentazione 1

IMPOSTAZIONI PRELIMINARI

CARATTERISTICHE RETE

Temperatura di calcolo	***30***	°C
Pressione di alimentazione	***40***	mbar
	Bassa pressione	

PARAMETRI DI CALCOLO

Calcolo con recupero di statica	***Si***	
Velocità massima calcolata	***2,68***	m/s
Differenza di pressione massima calcolata	***0,746***	mbar

SCHEMA RETE

Nodo iniziale	Nodo finale	Lungh. [m]	DN [mm]	Descrizione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm³/h]	n. curve	n. tee	n. valv.
1	*2*	*25,03*	*50*	*UNI ISO 4437 (sost.da UNI EN 1555) - Tubi di PE - S 5*	*-*	*-*	*-*	*0*	*0*	*0*
2	*3*	*10,98*	*40*	*UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media*	*Cucina*	*116*	*11,64*	*2*	*0*	*1*

DATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota [m]	Cod. tub.	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Port. [Nm³/h]	Vel. [m/s]	Dp totali [mbar]
1	*2*	*25,03*	*0*	*e4205*	*UNI ISO 4437 (sost.da UNI EN 1555) - Tubi di PE - S 5*	*50*	*40,8*	*50*	*11,64*	*2,68*	*0,507*
2	*3*	*10,98*	*0*	*e16508*	*UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media*	*40*	*41,9*	*48,3*	*11,64*	*2,54*	*0,239*

DATI UTENZE

Nodo	Quota [m]	Descrizione	Potenza termica [*kW*]	Portata [Nm³/h]	Dp recup. [mbar]	Dp totali [mbar]	Press. residua [mbar]
3	*0*	*Cucina*	*116*	*11,64*	*0*	*0,746*	*39,254*

COMPUTI

COMPUTO TUBAZIONI

Cod. tubo	Descrizione	Ø nom.	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Lungh. tot. [m]	Massa tot. [kg]	Cont. gas [dm³]
e16508	*UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media*	*40*	*41,9*	*48,3*	*10,98*	*39,08*	*15,14*
e4205	*UNI ISO 4437 (sost.da UNI EN 1555) - Tubi di PE - S 5*	*50*	*40,8*	*50*	*25,03*	*15,44*	*32,72*
				TOTALE	*36,01*	*54,52*	*47,86*

COMPUTO UTENZE

Descrizione	Potenza termica [*kW*]	Portata [Nm³/h]	Num.
Cucina	*116*	*11,64*	*1*
TOTALE	*116*	*11,64*	*1*

COMPUTO CURVE

Cod. tubo	Descrizione	Angolo curva	DN	Num.
e16508	*Curva*	*90*	*40*	*2*

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

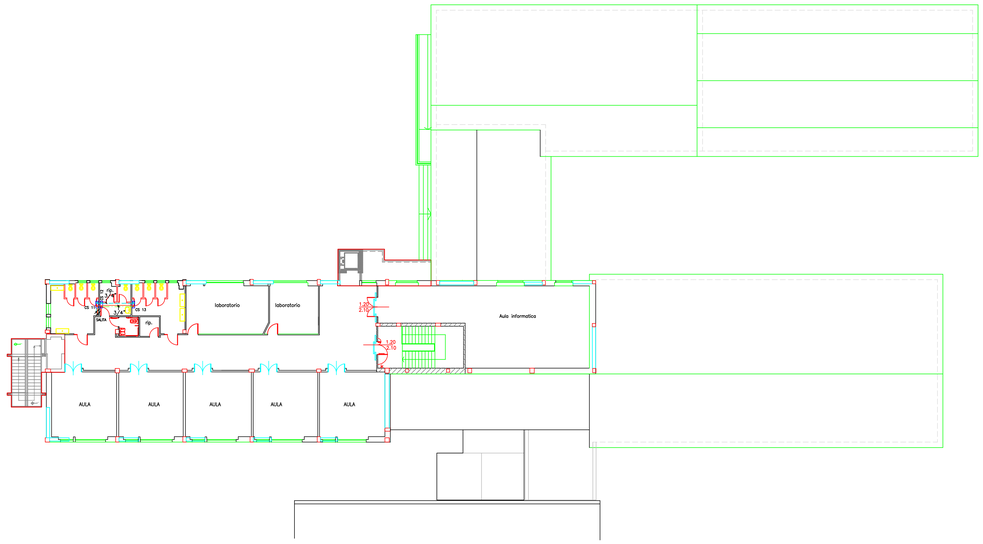
PROGETTO

RETE DISTRIBUZIONE IDRICA

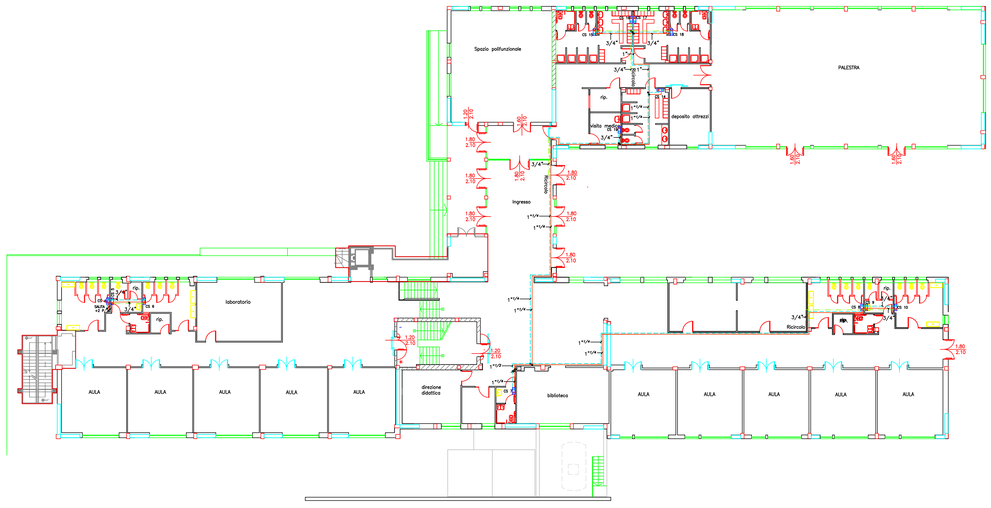
Tav.		Scala
1 IDR	**PIANTE E SCHEMI IMPIANTO**	1 : 200

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

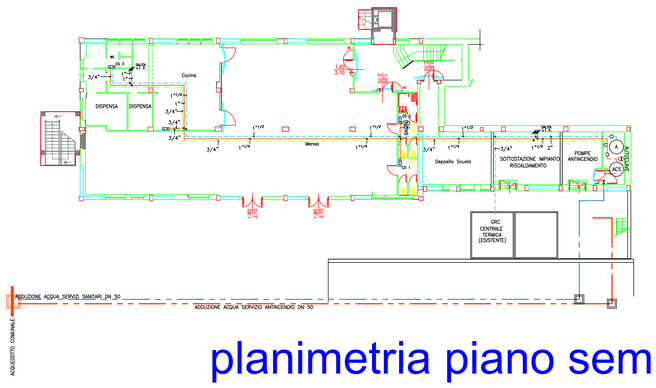
Progettisti:		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing. M.Boccio	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
	Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
	Per.Ind. G. Rubeca	
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	



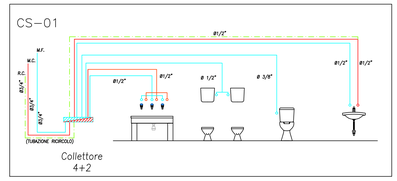
planimetria piano primo

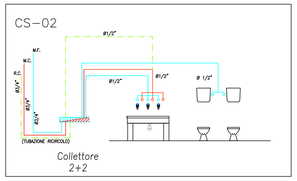


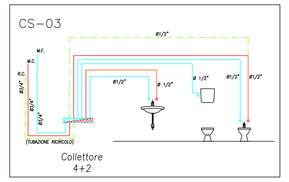
planimetria piano terra/rialzato

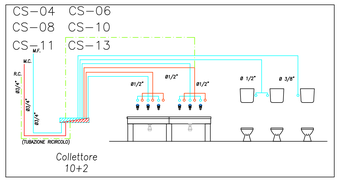


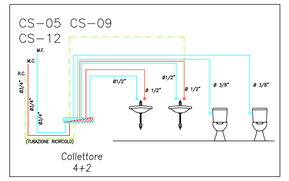
planimetria piano seminterrato

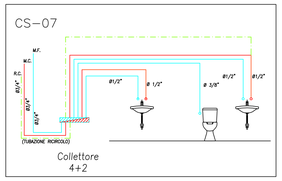


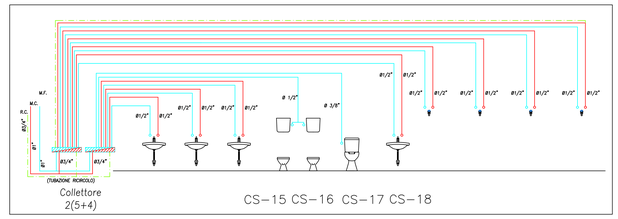


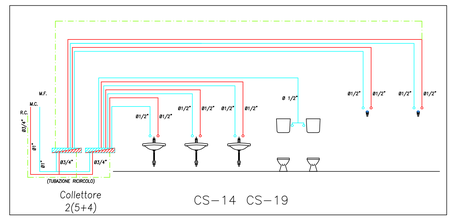












LEGENDA

SIMBOLI		
1"	>	Diametro tubazione
	>	Valvola intercettazione
	>	Tubazione acqua calda in PP
	>	Tubazione acqua fredda in PP
	>	Tubazione adduzione acqua in PEAD
	>	Tubazione ricircolo acqua calda in PP
	>	Valvole intercettazione da incasso
ACS	>	Circuito acqua calda sanitaria
A	>	Circuito acqua fredda uso igienico sanitario
GRC	>	Circuito acqua reintegro riscaldamento

N.B.: - LE TUBAZIONI DELL'ACQUA CALDA/RICIRCOLO SONO ISOLATE CON GUAINA IN ELASTOMERO DA 6mm

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R1IDR

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

INDICE

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO..... 3

2. DESCRIZIONE GENERALE SULL'INTERVENTO 4

3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO 4

3.1 Alimentazione e distribuzione dell'acqua sanitaria 4

3.2 Distribuzione dell'acqua fredda 4

3.3.1 Dimensionamento tubazioni acqua fredda 4

3.3.2 Produzione e distribuzione dell'acqua calda 5

3.3.3 Tabella dimensionamento tubazioni acqua fredda 6

3.3.4 Tabella dimensionamento tubazioni acqua calda 7

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

1.1. Impianto idrico:

- Norma UNI 9182

Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda.
Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

2. DESCRIZIONE GENERALE SULL'INTERVENTO

L'edificio è adibito a Scuola e la previsione progettuale prevede una ristrutturazione degli spazi interni dell'immobile, la realizzazione di nuovi impianti.

3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idrico-sanitario sarà realizzato in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme UNI 9182, tenendo conto della specifica destinazione d'uso dell' edificio e dello sviluppo planimetrico e altimetrico degli edifici, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.
L'acqua addotta dal collettore comunale, tramite una linea interrata, giunge nel vano autoclave situato a piano interrato.
Per il dimensionamento delle tubazioni, si è tenuto conto della eventualità che la pressione disponibile immediatamente a monte dei contatori sia insufficiente a garantire le portate degli erogatori.
Le tubazioni che formano il complesso dell'impianto saranno in Polipropilene (PP) atossico, opportunamente isolate con coppelle in Poliuretano espanso, in modo da evitare il fenomeno della condensa superficiale per le condotte di acqua fredda e le dispersioni termiche per quelli dell'acqua calda.

3.1 Alimentazione e distribuzione dell'acqua sanitaria

L'acqua addotta dalla linea esterna arriva nel vano autoclave, da dove partono le colonne montanti. Da ciascuna colonna montante, ai vari piani, ci sono gli stacchi verso i gruppi bagno di ogni singolo piano.

3.2 Distribuzione dell'acqua fredda

L'acqua fredda verrà distribuita direttamente dalla linea interna, dal locale autoclave, partiranno le colonne montanti che alimenteranno i singoli corpi bagno distribuendo l'acqua ai vari apparecchi utilizzatori del bagno (Es. lavabo, bidet, doccia, e cassette wc).

3.3.1 Dimensionamento tubazioni acqua fredda

Parametri presi in considerazione sono:

- pressione di servizio media;
- portate nominali per rubinetti d'uso sanitario;
- fattore di contemporaneità, che tiene conto dell'uso contemporaneo dell'acqua in percentuale;
- velocità dell'acqua;
- erogazione nel periodo di punta.

3.3.2 Produzione e distribuzione dell'acqua calda

L'acqua calda sarà prodotta dall'impianto a pannelli solari posizionati sulla copertura dell'edificio ed integrata con quella proveniente dalla caldaia centralizzata. L'energia raccolta dai pannelli solari verrà trasferita tramite delle tubazioni in rame coibentate contenente un fluido termovettore composto da acqua e glicole, all'acqua contenuta nel boiler da 500 lt. La commutazione fra le due configurazioni avviene tramite una centralina elettronica che comanda la pompa di circolazione dei pannelli solari e il circolatore che trasporta l'acqua calda proveniente dalla caldaia allo scambiatore di calore posto nel boiler. Questo modo combinato di funzionamento permette di avere un uso ottimale dell'energia solare in ogni periodo dell'anno.
L'acqua calda contenuta nel boiler verrà regolata mediante un miscelatore termostatico manuale regolato a temperatura fissa e distribuita con l'ausilio di tubazioni ben coibentate che da qui si dirameranno presso le rispettive utenze.

3.3.3 Tabella dimensionamento tubazioni acqua fredda

	Utenze normali							**ACQUA FREDDA**								
	Vasi con cassetta	Lavabi	Bidet	Docce	Lavelli da cucina	Lavastoviglie	**TOTALE utenze normali**	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	Portata utenze speciali	Portata contemporanea utenze speciali	**PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE**	Tipo di dimensionamento	**DIAMETRO**
Piano servito	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	l/s		%	l/s	l/s	l/s	l/s		
Tubazione Principale SX/CEN/DX	44	45	10	10	4	1	114	12,3	(*)	15,44	1,899	0	0	1,899	(°)	**2"**
Tubazione P. Terra DX	10	10	2				22	2,2	(**)	32,25	0,710	0	0	0,710	(°)	**1" 1/4**
Tubazione Palestra CEN	4	5	2	10			21	2,6	(***)	36,95	0,961	0	0	0,961	(°)	**1" 1/4**
Tubazione Princ. SX	30	30	6	0	4	1	71	7,5	(**)	20,26	1,519	0	0	1,519	(°)	**1" 1/2**
Tubazione P. Int. SX	10	10	2	0	4	1	27	3,1	(***)	33,65	1,043	0	0	1,043	(°)	**1" 1/4**
Tubazione P. Terra SX	10	10	2	0	0	0	22	2,2	(***)	36,40	0,801	0	0	0,801	(°)	**1" 1/4**
Tubazione P. Primo SX	10	10	2	0	0	0	22	2,2	(***)	36,40	0,801	0	0	0,801	(°)	**1" 1/4**

3.3.4 Tabella dimensionamento tubazioni acqua calda

	Utenze normali							**ACQUA CALDA**							
	Vasi con cassetta	Lavabi	Bidet	Docce	Lavelli da cucina	Lavastoviglie	**TOTALE utenze normali**	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	**PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE**	Tipo di dimensionamento	**DIAMETRO**
Piano servito	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	l/s		%	l/s	l/s		
Tubazione Principale SX/CEN/DX	44	45	10	10	4	1	114	7,8	(*)	15,44	1,204	1,204	(°)	**1" 1/4**
Tubazione P. Terra DX	10	10	2				22	1,2	(**)	32,25	0,387	0,387	(°)	**3/4"**
Tubazione Palestra CEN	4	5	2	10			21	2,2	(***)	36,95	0,813	0,813	(°)	**1" 1/4**
Tubazione Princ. SX	30	30	6	0	4	1	71	4,4	(**)	20,26	0,891	0,891	(°)	**1" 1/4**
Tubazione P. Int. SX	10	10	2	0	4	1	27	2	(**)	29,75	0,595	0,595	(°)	**1"**
Tubazione P. Terra SX	10	10	2	0	0	0	22	1,2	(**)	32,25	0,387	0,387	(°)	**3/4"**
Tubazione P. Primo SX	10	10	2	0	0	0	22	1,2	(**)	32,25	0,387	0,387	(°)	**3/4"**

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tav. 1 TE

PIANO SEMINTERRATO
SCHEMI DATI E PARTICOLARI IMPIANTO

Scala 1 : 200

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:

		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing. M.Boccio	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lentocchia
	Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
	Per.Ind. G. Rubeca	
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	

Riscaldamento

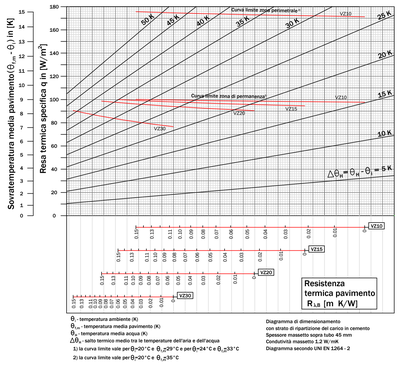
Dati indicativi e diagramma di resa termica

Condizioni di riferimento:

Temperatura ambiente	:	20 ÂC
Temperatura media acqua	:	*46.6 ÂC
Resistenza termica rivestimento	:	0.10 m²K/W
Spessore massetto sopra tubo	:	45 mm
Conduttivit¨ massetto λ	:	1.2 W/mK

Passo	Resa	Tmedia superf.	Lungh.Max**
cm	W/m|	ÂC	m
10	100.0	29.0	150
15	90.3	28.2	128
20	81.6	27.5	113
30	66.8	26.2	100

* Temperatura calcolata in modo da ottenere una resa pari a 100 W/m² con l'interasse prioritetto del sistema
** Lunghezza massima circuito con DT=10ÂC DP=200mBar



θi - temperatura ambiente (K)
θm - temperatura media pavimento (K)
θH - temperatura media acqua (K)
ΔθH - salto termico medio tra le temperature dell'aria e dell'acqua
1) la curva limite vale per θH-20°C e θm≤29°C e per θH-24°C e θm≤33°C
2) la curva limite vale per θH-20°C e θm≤35°C

Diagramma di dimensionamento
con strato di ripartizione del carico in cemento
Spessore massetto sopra tubo 45 mm
Conduttività massetto 1.2 W/mK
Diagramma secondo UNI EN 1264 - 2

Ottimizzazione rotoli sistema

Formato rotoli: 300 m

Rotolo	Lunghezza rotolo	Lunghezza utilizzata	Sfrido
1	300 m	300 m	0 m
2	300 m	300 m	0 m
3	300 m	300 m	0 m
4	300 m	300 m	0 m
5	300 m	286 m	14 m
6	300 m	267 m	33 m
7	300 m	251 m	49 m

Riassunto aree sistema

Area impianto Loex	301 mq
Area di posa Vz15	250 mq
Area di posa tubi collegamento	51 mq

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI CIRCUITO RADIATORI 1 COLLETTORE R 02

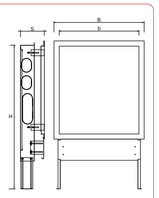
Collettore - R2
Portata: 400 l/h Prevalenza: 140 mbar Contenuto d'acqua: 50 l

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI CIRCUITO RADIATORI 1 COLLETTORE R 01

Collettore - R1
Portata: 120 l/h Prevalenza: 100 mbar Contenuto d'acqua: 20 l

Particolare cassetta

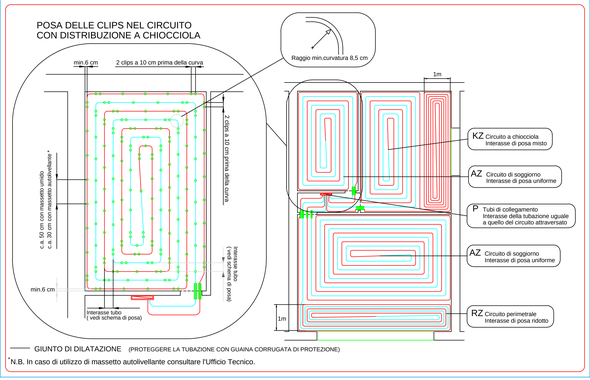
b (mm)	B (mm)
345	400
445	500
545	600
745	800
945	1000
Profondit¨ variabile S (mm)*	80-120
Altezza variabile H (mm)	670-750



INDICAZIONI DELLA SCELTA DEL MODELLO

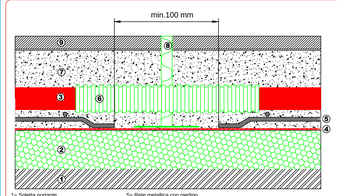
	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
Collettore comprensivo di :			N.circuiti		
		2-3	4-5	6-9	10-12
			2	3-6	7-10
			2	3-6	7-10
	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
Collettore comprensivo di :			N.circuiti		
Set valvola e detentore di zona motorizzabile		2-3	4-5	6-9	10-13
Set gomiti per alimentazione dal basso		2-3	4-5	6-9	10-13
Sottostazione			2	3-6	7-10
Sottostazione			2	3-6	7-10

Particolare di posa

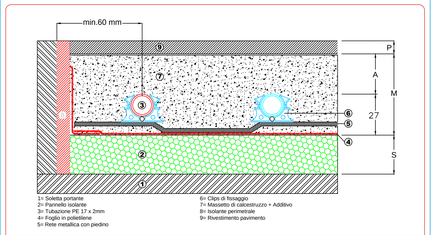


*N.B. In caso di utilizzo di massetto autolivellante consultare l'Ufficio Tecnico.

sezione pavimento con profilo a T per giunto di dilatazione



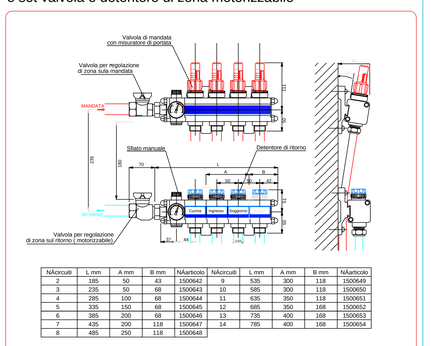
Sistema sezione pavimento



P - spessore del rivestimento del pavimento
A - spessore massetto sopra tubo minimo 30 mm* ai sensi della norma UNI EN 1264-4
M - spessore complessivo da determinare in funzione del tipo di massetto, della sua resistenza a flessione e del carico utile richiesto minimo 57 mm*
*con massetti speciali questo spessore pu¸ essere ridotto secondo le indicazioni del fornitore
S - Spessore dello strato di isolamento per soddisfare i valori di resistenza termica $R'_{\lambda B}$ richiesti dalla norma UNI EN 1264-1: (mm)

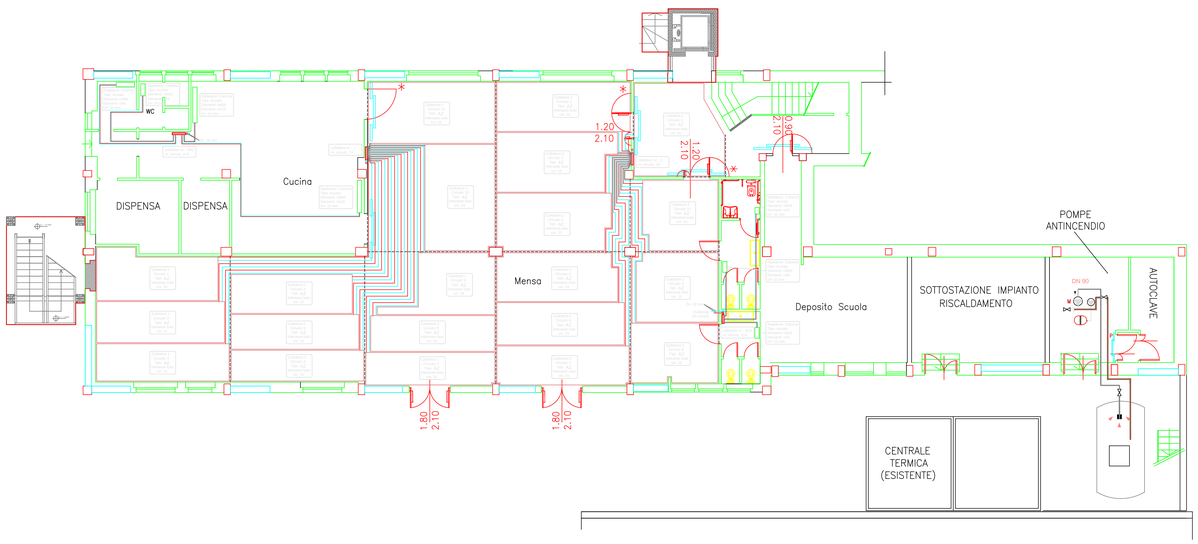
Tipo isolante	Locale sottostante riscaldato $R'_{\lambda B}$ >0.75	Locale sottostante non riscaldato o terrapieno $R'_{\lambda B}$ > 1.25	Solaio su esterno, temperatura di progetto>0A¡ $R'_{\lambda B}$ > 1.25	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra 0A¡ -5A¡ $R'_{\lambda B}$ > 1.50	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra -5A¡ -15A¡ $R'_{\lambda B}$ > 2.00
Polistirene	23	40	40	23+23	30+30
Polistirene	30	20+30	20+30	30+30	30+40
Polistirene	20	30	30	20+20	20+30

Collettore con misuratore di portata e set valvola e detentore di zona motorizzabile



NAcircuiti	L mm	A mm	B mm	NArticolo	NAcircuiti	L mm	A mm	B mm	NArticolo
2	185	50	43	1500642	9	535	300	118	1500649
3	235	50	68	1500643	10	585	300	118	1500650
4	285	100	68	1500644	11	635	350	118	1500651
5	335	150	68	1500645	12	685	350	168	1500652
6	385	200	68	1500646	13	735	400	168	1500653
7	435	200	118	1500647	14	785	400	168	1500654
8	485	250	118	1500648					

SCALA 1:5



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tav. 2 TE

PIANO RIALZATO
SCHEMI DATI E PARTICOLARI IMPIANTO

Scala 1 : 200

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:
Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio, Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mococci, Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

Collaboratori:
Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI

Collettore - 3
Portata: 950 l/h — Prevalenza: 120 mbar — Contenuto d'acqua: 98 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	83 m	10	
2	Vz 15	85 m	21	
3	Vz 15	85 m	22	
4	Vz 15	106 m	9	
5	Vz 15	99 m	13	
6	Vz 15	95 m	18	
7	Vz 15	96 m	16	
8	Vz 15	96 m	17	

Collettore - 4
Portata: 1145 l/h — Prevalenza: 150 mbar — Contenuto d'acqua: 118 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	87 m	19	
2	Vz 15	86 m	20	
3	Vz 15	87 m	19	
4	Vz 15	114 m	5	
5	Vz 15	113 m	6	
6	Vz 15	114 m	6	
7	Vz 15	100 m	12	
8	Vz 15	98 m	14	
9	Vz 15	98 m	15	

Collettore - 5
Portata: 1145 l/h — Prevalenza: 180 mbar — Contenuto d'acqua: 117 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	86 m	20	
2	Vz 15	85 m	21	
3	Vz 15	87 m	19	
4	Vz 15	76 m	6	
5	Vz 15	70 m	3	
6	Vz 15	70 m	3	
7	Vz 15	92 m	18	
8	Vz 15	99 m	13	
9	Vz 15	108 m	7	
10	Vz 15	123 m	2	

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI
CIRCUITO RADIATORI 2 COLLETTORE R 05/6

Collettore - R5
Portata: 250 l/h — Prevalenza: 140 mbar — Contenuto d'acqua: 25 l

Collettore - R6
Portata: 300 l/h — Prevalenza: 140 mbar — Contenuto d'acqua: 35 l

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI
CIRCUITO RADIATORI 2 COLLETTORE R 07/8

Collettore - R7
Portata: 500 l/h — Prevalenza: 140 mbar — Contenuto d'acqua: 70 l

Collettore - R8
Portata: 200 l/h — Prevalenza: 140 mbar — Contenuto d'acqua: 25 l

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI
CIRCUITO RADIATORI 2 COLLETTORE R 09

Collettore - R9
Portata: 300 l/h — Prevalenza: 135 mbar — Contenuto d'acqua: 40 l

Collettore - 10
Portata: 1645 l/h — Prevalenza: 165 mbar — Contenuto d'acqua: 168 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	118 m	4	
2	Vz 15	118 m	5	
3	Vz 15	119 m	3	
4	Vz 15	98 m	14	
5	Vz 15	99 m	12	
6	Vz 15	98 m	14	
7	Vz 15	98 m	14	
8	Vz 15	99 m	12	
9	Vz 15	117 m	2	
10	Vz 15	119 m	4	
11	Vz 15	118 m	5	
12	Vz 15	87 m	19	

Collettore - 11
Portata: 815 l/h — Prevalenza: 190 mbar — Contenuto d'acqua: 84 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	98 m	13	
2	Vz 15	95 m	17	
3	Vz 15	98 m	13	
4	Vz 15	97 m	15	
5	Vz 15	125 m	1	
6	Vz 15	124 m	2	

Collettore - 12
Portata: 835 l/h — Prevalenza: 165 mbar — Contenuto d'acqua: 102 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	119 m	3	
2	Vz 15	62 m	2	
3	Vz 10	115 m	4	
4	Vz 10	99 m	12	
5	Vz 15	106 m	9	
6	Vz 10	141 m	1	
7	Vz 10	137 m	1	

Collettore - 13
Portata: 1365 l/h — Prevalenza: 125 mbar — Contenuto d'acqua: 140 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	76 m	5	
2	Vz 15	77 m	7	
3	Vz 15	101 m	11	
4	Vz 15	102 m	10	
5	Vz 15	97 m	1	
6	Vz 15	97 m	15	
7	Vz 15	96 m	16	
8	Vz 15	106 m	8	
9	Vz 15	106 m	9	
10	Vz 15	107 m	7	
11	Vz 15	105 m	10	

Collettore - 14
Portata: 1350 l/h — Prevalenza: 120 mbar — Contenuto d'acqua: 138 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	105 m	10	
2	Vz 15	106 m	8	
3	Vz 15	106 m	8	
4	Vz 15	105 m	10	
5	Vz 15	96 m	15	
6	Vz 15	96 m	16	
7	Vz 15	95 m	17	
8	Vz 15	100 m	7	
9	Vz 15	99 m	9	
10	Vz 15	74 m	2	
11	Vz 15	74 m	4	

Collettore - 6
Portata: 750 l/h — Prevalenza: 180 mbar — Contenuto d'acqua: 77 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	122 m	3	
2	Vz 15	99 m	12	
3	Vz 15	78 m	8	
4	Vz 15	97 m	15	
5	Vz 15	99 m	13	
6	Vz 15	90 m	19	

Collettore - 7
Portata: 915 l/h — Prevalenza: 100 mbar — Contenuto d'acqua: 106 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	85 m	21	
2	Vz 15	84 m	22	
3	Vz 15	83 m	9	
4	Vz 15	93 m	11	
5	Vz 15	92 m	18	
6	Vz 15	92 m	18	
7	Vz 15	98 m	14	
8	Vz 15	95 m	18	
9	Vz 15	88 m	6	

Collettore - 8
Portata: 1115 l/h — Prevalenza: 130 mbar — Contenuto d'acqua: 114 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	86 m	20	
2	Vz 15	85 m	21	
3	Vz 15	84 m	22	
4	Vz 15	95 m	17	
5	Vz 15	103 m	11	
6	Vz 15	103 m	11	
7	Vz 15	109 m	6	
8	Vz 15	108 m	7	
9	Vz 15	100 m	11	

Collettore - 9
Portata: 1015 l/h — Prevalenza: 115 mbar — Contenuto d'acqua: 104 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	86 m	20	
2	Vz 15	85 m	20	
3	Vz 15	85 m	21	
4	Vz 15	74 m	4	
5	Vz 15	74 m	5	
6	Vz 15	104 m	8	
7	Vz 15	96 m	16	
8	Vz 15	96 m	16	
9	Vz 15	95 m	17	

Ottimizzazione rotoli sistema
Formato rotoli: 300-500 m

Rotolo	Lunghezza rotolo	Lunghezza utilizzata	Sfrido
1	500 m	500 m	0 m
2	500 m	500 m	0 m
3	500 m	500 m	0 m
4	500 m	500 m	0 m
5	500 m	500 m	0 m
6	500 m	500 m	0 m
7	500 m	500 m	0 m
8	500 m	500 m	0 m
9	500 m	500 m	0 m
10	500 m	500 m	0 m
11	500 m	500 m	0 m
12	500 m	496 m	4 m
13	500 m	493 m	7 m
14	500 m	490 m	10 m
15	500 m	485 m	15 m
16	500 m	480 m	20 m
17	500 m	476 m	24 m
18	500 m	466 m	34 m
19	500 m	438 m	62 m
20	500 m	429 m	71 m
21	500 m	425 m	75 m
22	300 m	253 m	47 m

Riassunto aree sistema

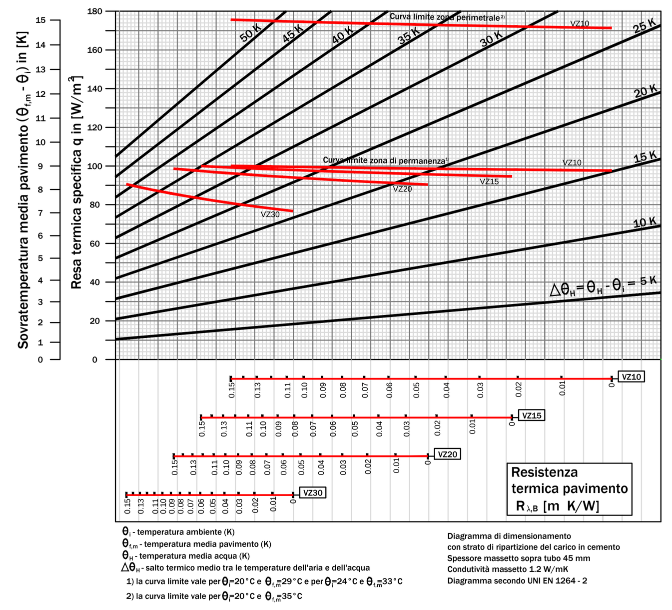
Area impianto Loex	1555 mq
Area di posa Vz10	43 mq
Area di posa Vz15	1214 mq
Area di posa tubi collegamento	298 mq

Riscaldamento
Dati indicativi e diagramma di resa termica

Condizioni di riferimento:
Temperatura ambiente : 20 ÁC
Temperatura media acqua : *46.6 ÁC
Resistenza termica rivestimento : 0.10 m²K/W
Spessore massetto sopra tubo : 45 mm
Conduttivit¨ massetto λ : 1.2 W/mK

Passo	Resa	Tmedia superf.	Lungh.Max**
cm	W/m]	ÁC	m
10	100.0	29.0	150
15	90.3	28.2	128
20	81.6	27.5	113
30	66.8	26.2	100

* Temperatura calcolata in modo da ottenere una resa pari a 100 W/m con l'interasse più stretto del sistema
** Lunghezza massima circuito con DT=10ÁC DP=200mBar

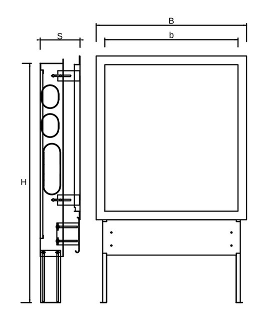


θi - temperatura ambiente (K)
θF,m - temperatura media pavimento (K)
θH - temperatura media acqua (K)
ΔθH - salto termico medio tra le temperature dell'aria e dell'acqua
1) la curva limite vale per θi=20°C e θF,m=29°C e per θi=24°C e θF,m=33°C
2) la curva limite vale per θi=20°C e θF,m=35°C

Diagramma di dimensionamento
con strato di ripartizione del carico in cemento
Spessore massetto sopra tubo 45 mm
Condutività massetto 1.2 W/mK
Diagramma secondo UNI EN 1264 - 2

Particolare cassetta

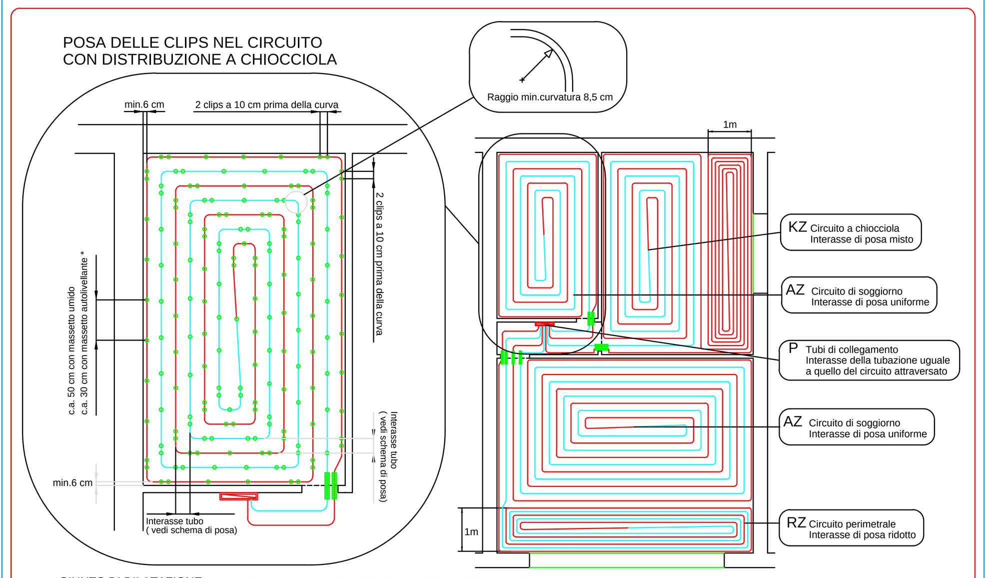
b (mm)	B (mm)
345	400
445	500
545	600
745	800
945	1000
Profondit¨ variabile S (mm)*	80-120
Altezza variabile H (mm)	670-750



INDICAZIONI DELLA SCELTA DEL MODELLO

	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
Collettore comprensivo di :			N.circuiti		
Set valvole a sfera		2-3	4-5	6-9	10-12
Sottostazione			2	3-6	7-10
Sottostazione			2	3-6	7-10
	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
Collettore comprensivo di :			N.circuiti		
Set valvola e detentore di zona motorizzabile		2-3	4-5	6-9	10-13
Set gomiti per alimentazione dal basso		2-3	4-5	6-9	10-13
Sottostazione			2	3-6	7-10
Sottostazione			2	3-6	7-10

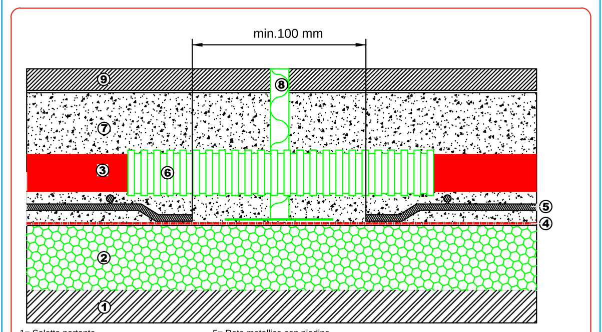
Particolare di posa



GIUNTO DI DILATAZIONE (PROTEGGERE LA TUBAZIONE CON GUAINA CORRUGATA DI PROTEZIONE)

*N.B. In caso di utilizzo di massetto autolivellante consultare l'Ufficio Tecnico.

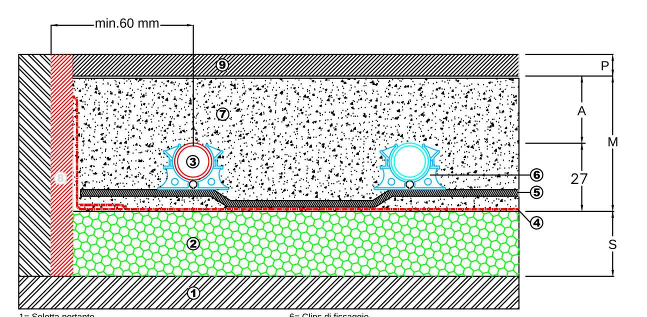
sezione pavimento con profilo a T per giunto di dilatazione



1= Soletta portante
2= Pannello isolante
3= Tubazione PE 17 x 2mm
4= Foglio in polietilene
5= Rete metallica con piedino
6= Guaina corrugata di protezione per tubo 17x2 mm
7= Massetto di calcestruzzo + Additivo (Spessore min.sopra tubo=30 mm)
8= Profilo a T per giunto di dilatazione
9= Rivestimento pavimento

GIUNTO DI DILATAZIONE (PROTEGGERE LA TUBAZIONE CON GUAINA CORRUGATA PER TUBO 17x2 mm)

Sistema sezione pavimento

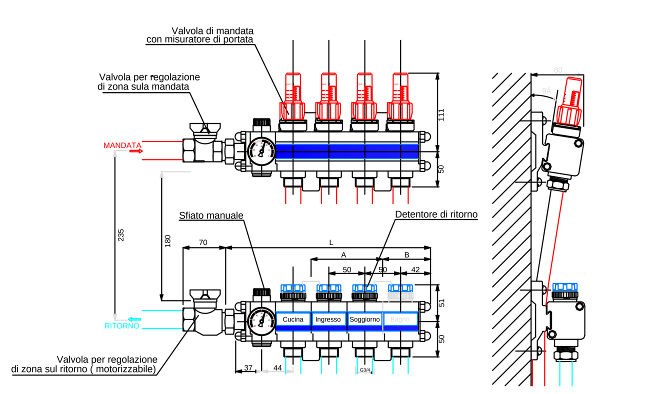


1= Soletta portante
2= Pannello isolante
3= Tubazione PE 17 x 2mm
4= Foglio in polietilene
5= Rete metallica con piedino
6= Clips di fissaggio
7= Massetto di calcestruzzo + Additivo
8= Isolante perimetrale
9= Rivestimento pavimento

P - spessore del rivestimento del pavimento
A - spessore massetto sopra tubo minimo 30 mm* ai sensi della norma UNI EN 1264-4
M - spessore complessivo da determinare in funzione del tipo di massetto, della sua resistenza a flessione e del carico utile richiesto minimo 57 mm*
*con massetti speciali questo spessore pu¸ essere ridotto secondo le indicazioni del fornitore
S - Spessore dello strato di isolamento per soddisfare i valori di resistenza termica R_{λ} richiesti dalla norma UNI EN 1264-1. (mm)

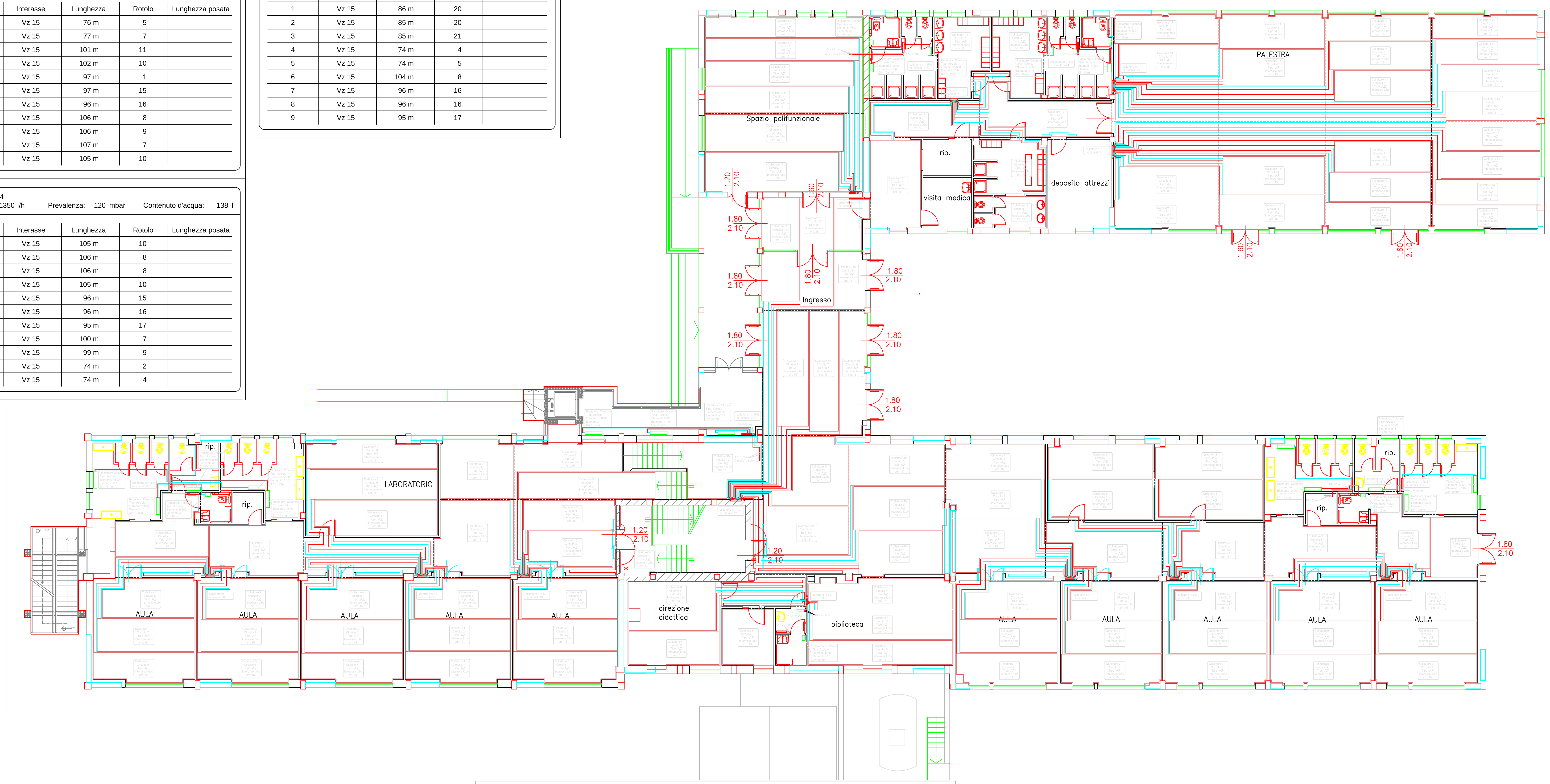
Tipo isolante	Locale sottostante riscaldato $R_{\lambda,ins} > 0,75$	Locale sottostante non riscaldato o terrapieno $R_{\lambda,ins} > 1,25$	Solaio su esterno, temperatura di progetto>0Á $R_{\lambda,ins} > 1,25$	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra 0Áe -5ÁC $R_{\lambda,ins} > 1,50$	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra -5Áe -15ÁC $R_{\lambda,ins} > 2,00$
Polistirene	23	40	40	23+23	30+30
Polistirene	30	20+30	20+30	30+30	30+40
Polistirene	20	30	30	20+20	20+30

Collettore con misuratore di portata e set valvola e detentore di zona motorizzabile



NÁcircuiti	L mm	A mm	B mm	NÁarticolo	NÁcircuiti	L mm	A mm	B mm	NÁarticolo
2	185	50	43	1500642	9	535	300	118	1500649
3	235	50	68	1500643	10	585	300	118	1500650
4	285	100	68	1500644	11	635	350	118	1500651
5	335	150	68	1500645	12	685	350	168	1500652
6	385	200	68	1500646	13	735	400	168	1500653
7	435	200	118	1500647	14	785	400	168	1500654
8	485	250	118	1500648					

SCALA 1:5



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tav. 3 TE

PIANO PRIMO
SCHEMI DATI E PARTICOLARI IMPIANTO

Scala 1 : 200

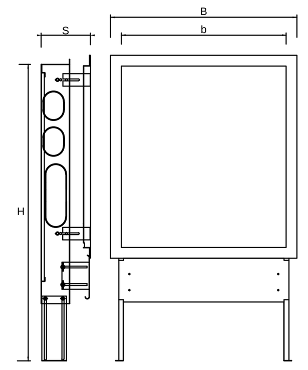
Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:
Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio
Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mococci
Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

Collaboratori:
Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

Particolare cassetta

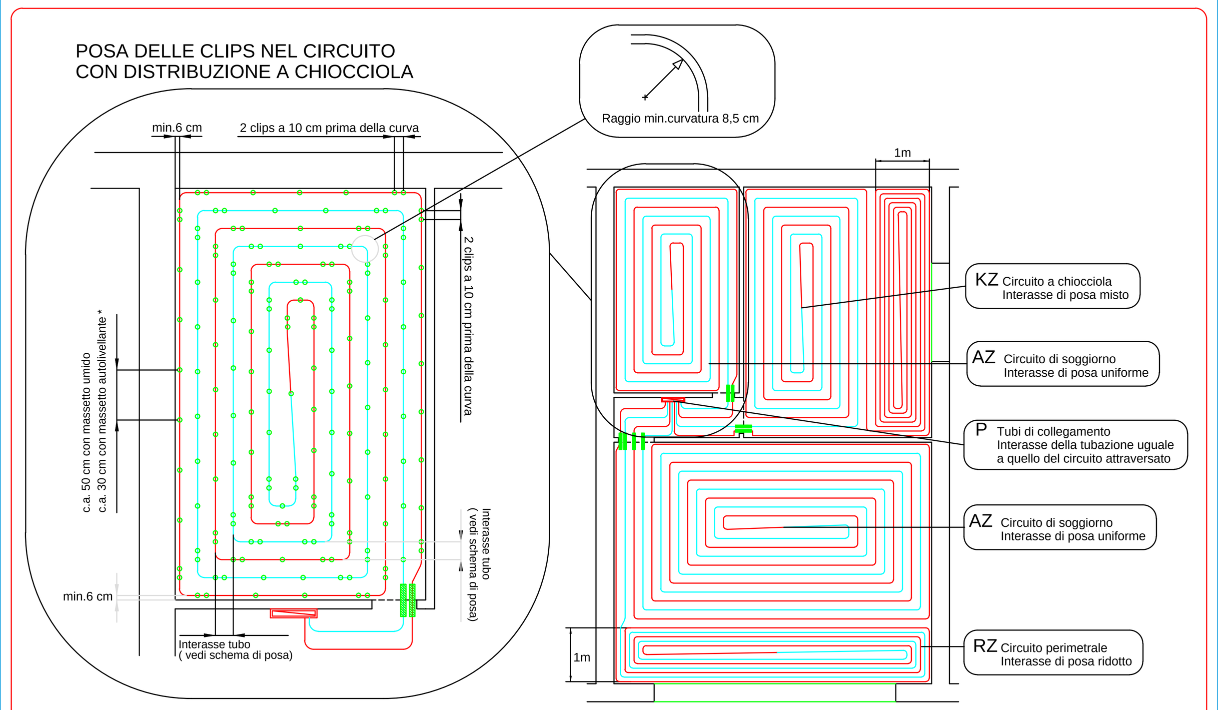
b (mm)	B (mm)
345	400
445	500
545	600
745	800
945	1000
Profondit¨ variabile S (mm)*	80-120
Altezza variabile H (mm)	670-750



INDICAZIONI DELLA SCELTA DEL MODELLO

	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
	N.circuiti				
Collettore comprensivo di :					
Set valvole a sfera		2-3	4-5	6-9	10-12
Sottostazione			2	3-6	7-10
Sottostazione			2	3-6	7-10
	GR 1	GR 2	GR 3	GR 4	GR 5
	N.circuiti				
Collettore comprensivo di :					
Set valvola e detentore di zona motorizzabile		2-3	4-5	6-9	10-13
Set gomiti per alimentazione dal basso		2-3	4-5	6-9	10-13
Sottostazione			2	3-6	7-10
Sottostazione			2	3-6	7-10

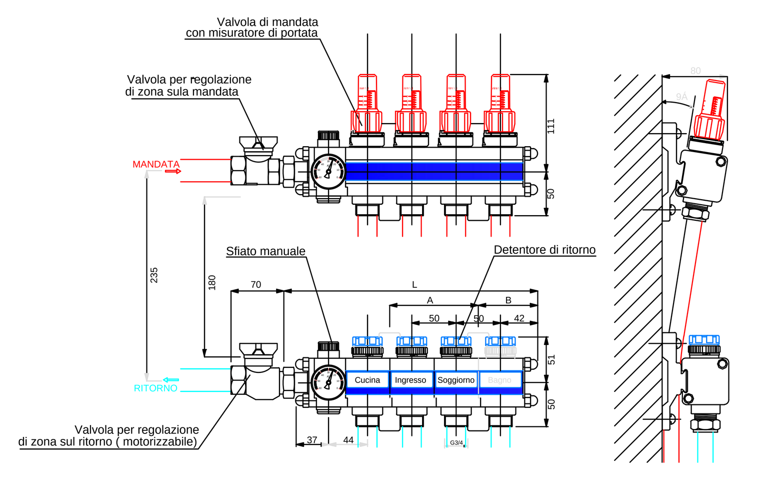
Particolare di posa



GIUNTO DI DILATAZIONE (PROTEGGERE LA TUBAZIONE CON GUAINA CORRUGATA DI PROTEZIONE)

*N.B. In caso di utilizzo di massetto autolivellante consultare l'Ufficio Tecnico.

Collettore con misuratore di portata e set valvola e detentore di zona motorizzabile



NÁcircuiti	L mm	A mm	B mm	NÁarticolo	NÁcircuiti	L mm	A mm	B mm	NÁarticolo
2	185	50	43	1500642	9	535	300	118	1500649
3	235	50	68	1500643	10	585	300	118	1500650
4	285	100	68	1500644	11	635	350	118	1500651
5	335	150	68	1500645	12	685	350	168	1500652
6	385	200	68	1500646	13	735	400	168	1500653
7	435	200	118	1500647	14	785	400	168	1500654
8	485	250	118	1500648					

SCALA 1:5

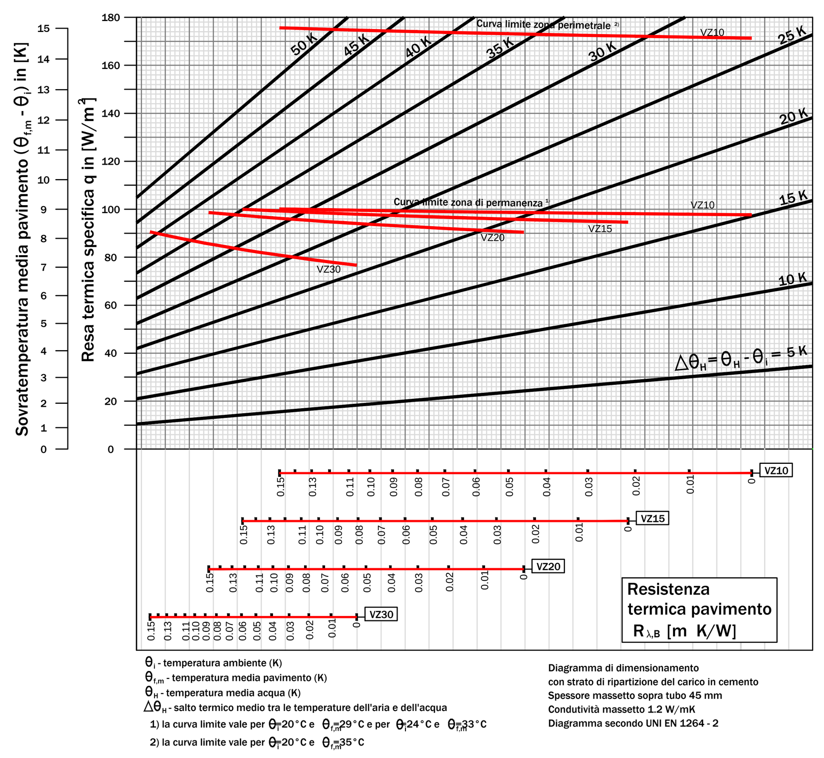
Riscaldamento

Dati indicativi e diagramma di resa termica

Condizioni di riferimento:
Temperatura ambiente : 20 ÁC
Temperatura media acqua : *46.6 ÁC
Resistenza termica rivestimento : 0.10 m^2K/W
Spessore massetto sopra tubo : 45 mm
Conduttivit¨ massetto λ : 1.2 W/mK

Passo	Resa	Tmedia superf.	Lungh.Max**
cm	W/m²	ÁC	m
10	100.0	29.0	150
15	90.3	28.2	128
20	81.6	27.5	113
30	66.8	26.2	100

* Temperatura calcolata in modo da ottenere una resa pari a 100 W/m² con l'interasse pi½stretto del sistema
** Lunghezza massima circuito con DT=10ÁC DP=200mBar



DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI SISTEMA

Collettore - 15
Portata: 950 l/h — Prevalenza: 130 mbar — Contenuto d'acqua: 98 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	88 m	4	
2	Vz 15	86 m	11	
3	Vz 15	86 m	11	
4	Vz 15	108 m	3	
5	Vz 15	98 m	4	
6	Vz 15	94 m	6	
7	Vz 15	93 m	7	
8	Vz 15	92 m	8	

Collettore - 16
Portata: 1115 l/h — Prevalenza: 90 mbar — Contenuto d'acqua: 114 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	84 m	2	
2	Vz 15	86 m	10	
3	Vz 15	86 m	11	
4	Vz 15	92 m	7	—
5	Vz 15	93 m	7	
6	Vz 15	94 m	2	
7	Vz 15	57 m	12	
8	Vz 15	94 m	6	
9	Vz 15	92 m	8	
10	Vz 15	94 m	6	

Collettore - 17
Portata: 1120 l/h — Prevalenza: 90 mbar — Contenuto d'acqua: 115 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	87 m	9	
2	Vz 15	86 m	10	
3	Vz 15	87 m	9	
4	Vz 15	78 m	3	
5	Vz 15	95 m	5	
6	Vz 15	94 m	1	
7	Vz 15	93 m	5	
8	Vz 15	84 m	1	
9	Vz 15	82 m	12	
10	Vz 15	91 m	8	

Collettore - 18
Portata: 970 l/h — Prevalenza: 180 mbar — Contenuto d'acqua: 99 l

Circuito	Interasse	Lunghezza	Rotolo	Lunghezza posata
1	Vz 15	122 m	1	
2	Vz 15	122 m	2	
3	Vz 15	114 m	3	
4	Vz 15	112 m	5	
5	Vz 15	114 m	4	
6	Vz 15	86 m	10	
7	Vz 15	87 m	9	

DATI GENERALI COLLETTORI E CIRCUITI CIRCUITO RADIATORI 1 COLLETTORE R 04

Collettore - R6
Portata: 500 l/h — Prevalenza: 140 mbar — Contenuto d'acqua: 70 l

Ottimizzazione rotoli sistema

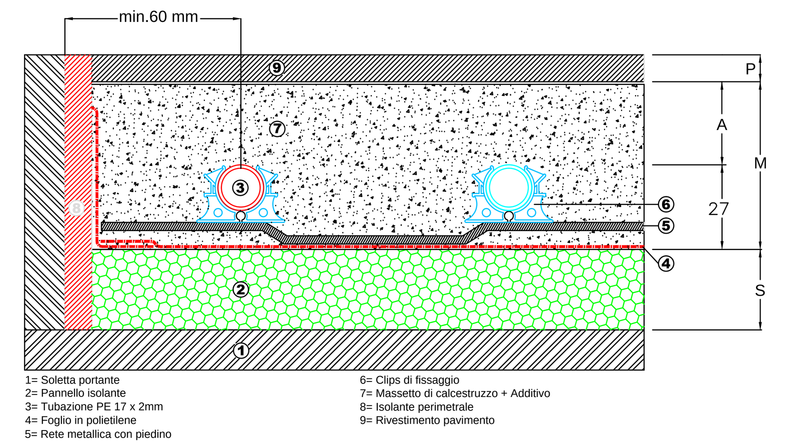
Formato rotoli: 300 m

Rotolo	Lunghezza rotolo	Lunghezza utilizzata	Sfrido
1	300 m	300 m	0 m
2	300 m	300 m	0 m
3	300 m	300 m	0 m
4	300 m	300 m	0 m
5	300 m	300 m	0 m
6	300 m	282 m	18 m
7	300 m	278 m	22 m
8	300 m	275 m	25 m
9	300 m	261 m	39 m
10	300 m	258 m	42 m
11	300 m	258 m	42 m
12	300 m	139 m	161 m

Riassunto aree sistema

Area impianto Velta	490 mq
Area di posa Vz15	414 mq
Area di posa tubi collegamento	76 mq

Sistema sezione pavimento

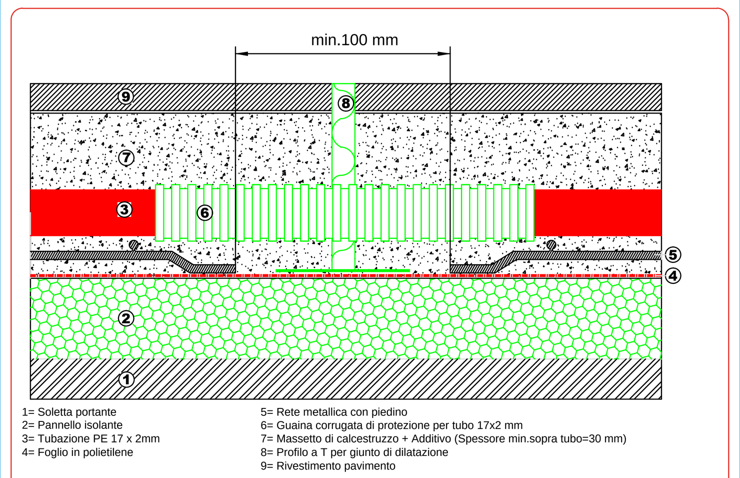


1= Soletta portante
2= Pannello isolante
3= Tubazione PE 17 x 2mm
4= Foglio in polietilene
5= Rete metallica con piedino
6= Clips di fissaggio
7= Massetto di calcestruzzo + Additivo
8= Isolante perimetrale
9= Rivestimento pavimento

P - spessore del rivestimento del pavimento
A - spessore massetto sopra tubo minimo 30 mm* ai sensi della norma UNI EN 1264-4
M - spessore complessivo da determinare in funzione del tipo di massetto, della sua resistenza a flessione e del carico utile richiesto minimo 57 mm*
*con massetti speciali questo spessore pu¸ essere ridotto secondo le indicazioni del fornitore
S - Spessore dello strato di isolamento per soddisfare i valori di resistenza termica $R_{\lambda,ii}$ richiesti dalla norma UNI EN 1264-1. (mm)

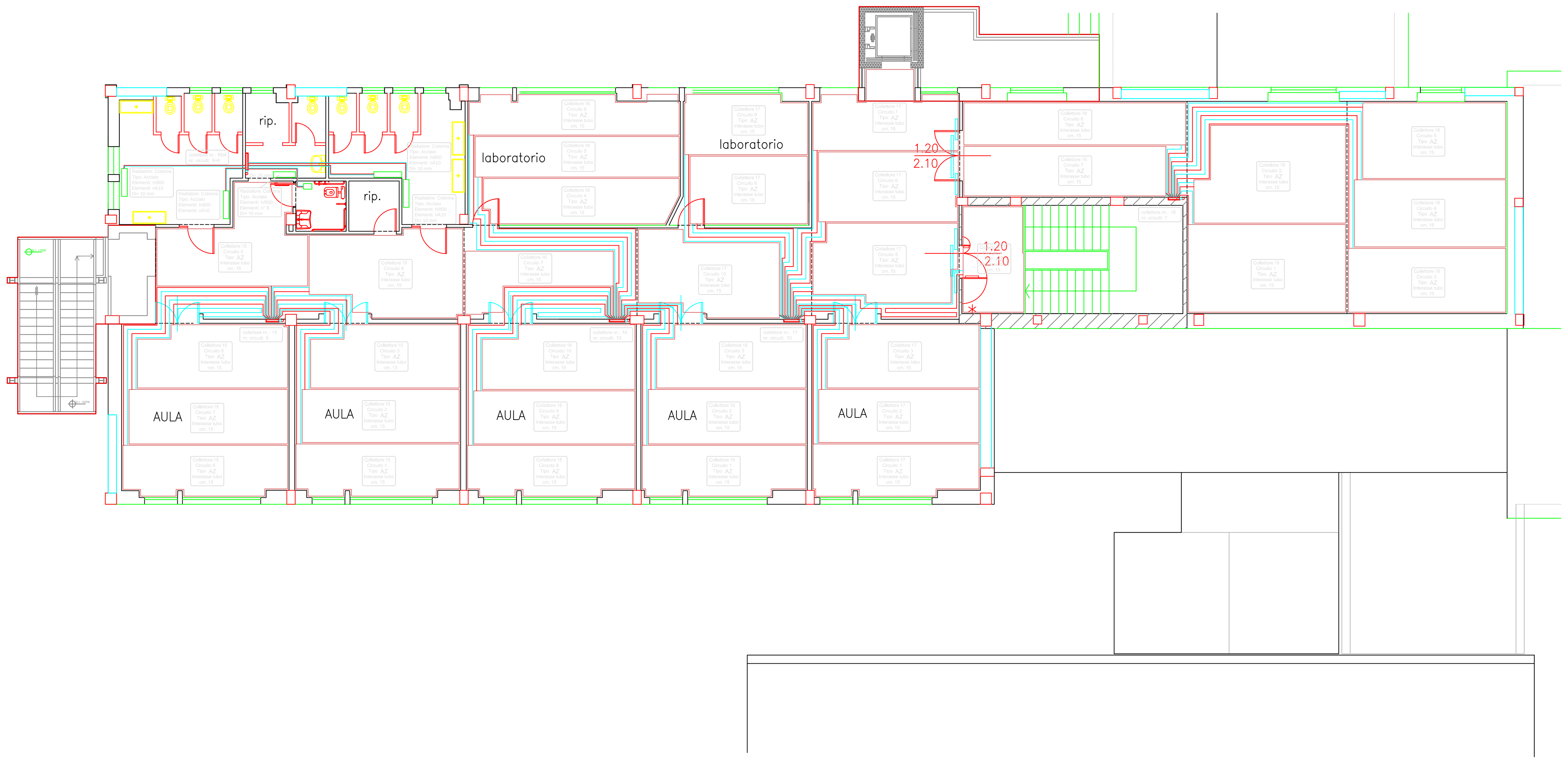
Tipo isolante	Locale sottostante riscaldato $R_{\lambda,ii}$ > 0,75	Locale sottostante non riscaldato o terrapieno $R_{\lambda,ii}$ > 1,25	Solaio su esterno, temperatura di progetto>0Á $R_{\lambda,ii}$ > 1,25	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra 0Áe -5ÁC $R_{\lambda,ii}$ > 1,50	Solaio su esterno, temperatura di progetto fra -5Áe -15ÁC $R_{\lambda,ii}$ > 2,00
Polistirene	23	40	40	23+23	30+30
Polistirene	30	20+30	20+30	30+30	30+40
Polistirene	20	30	30	20+20	20+30

sezione pavimento con profilo a T per giunto di dilatazione



1= Soletta portante
2= Pannello isolante
3= Tubazione PE 17 x 2mm
4= Foglio in polietilene
5= Rete metallica con piedino
6= Guaina corrugata di protezione per tubo 17x2 mm
7= Massetto di calcestruzzo + Additivo (Spessore min.sopra tubo=30 mm)
8= Profilo a T per giunto di dilatazione
9= Rivestimento pavimento

GIUNTO DI DILATAZIONE (PROTEGGERE LA TUBAZIONE CON GUAINA CORRUGATA PER TUBO 17x2 mm)



CARATTERISTICHE COMPONENTI

① Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE (Q. VARIABILE) CIRCUITO PRIMARIO		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 32000 Lt/h	D100 PN10/16	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

② Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Filettato"		
POMPA SINGOLA CIRCUITO PANNELLI SOLARI		
PORTATA 30Lt/h mq pannello:		PREVALENZA:
min. 500 Lt/h max. 2000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 3000 mbar min. 2500 mbar

③ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Filettato"		
POMPA SINGOLA CIRCUITO RICIRCOLO ACS		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 800 Lt/h max. 1000 Lt/h	D32 PN6/10	min. 3500 mbar max. 3000 mbar

④ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO ACS		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1500 Lt/h max. 3000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

⑤ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Filettato"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO RADIATORI 1		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 3000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

⑥ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Filettato"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO RADIATORI 2		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 3000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

⑦ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 1 "Refettorio"		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 4000 mbar min. 1500 mbar

⑧ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 2 "Rialzato SX"		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 4000 mbar min. 1500 mbar

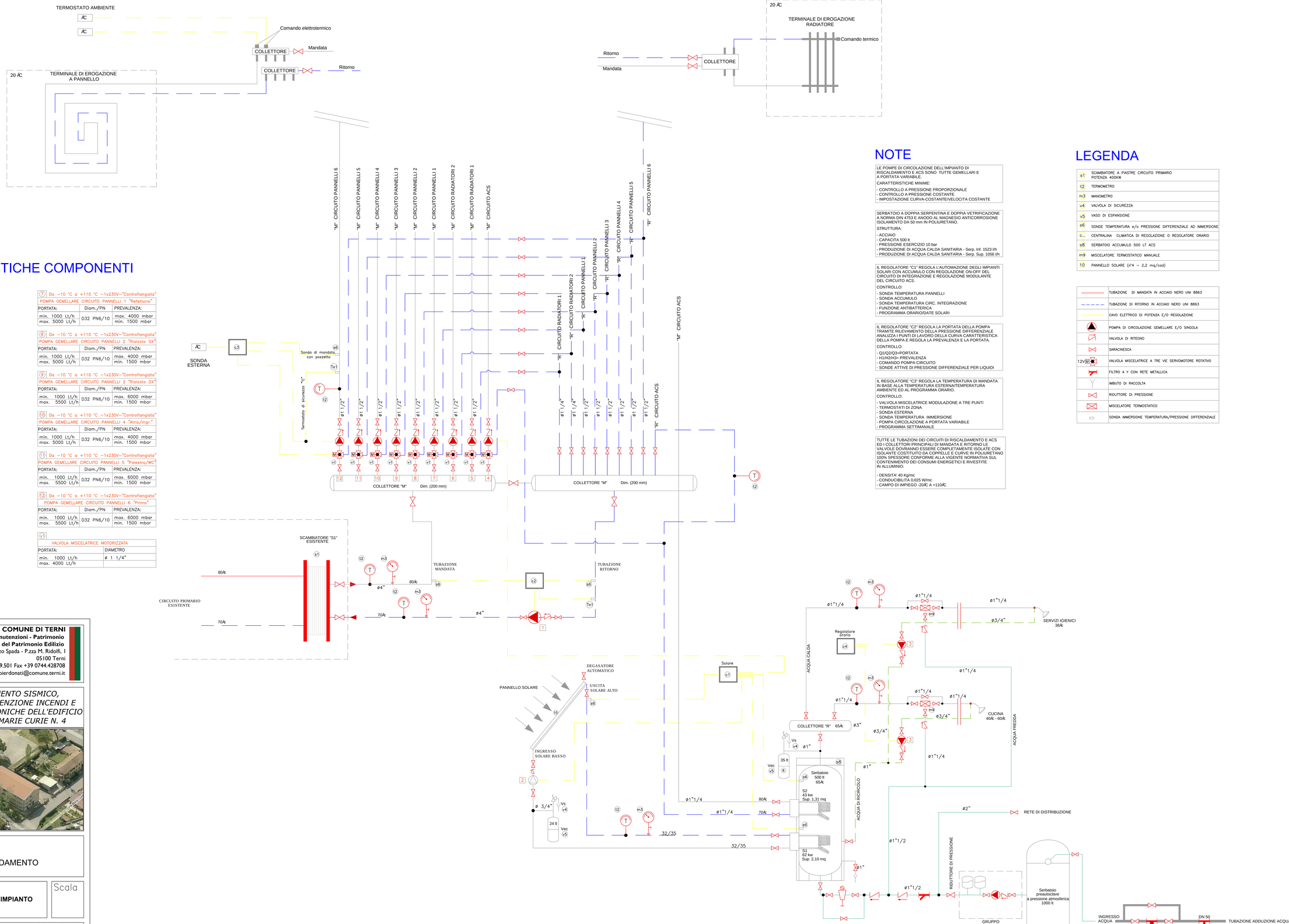
⑨ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 2 "Rialzato DX"		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5500 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

⑩ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 4 "Arco/Ingr."		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5000 Lt/h	D32 PN6/10	max. 4000 mbar min. 1500 mbar

⑪ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 5 "Palestra/WC"		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5500 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

⑫ Da −10 °C a +110 °C −1x230V−"Controflangiata"		
POMPA GEMELLARE CIRCUITO PANNELLI 6 "Primo"		
PORTATA:	Diam./PN	PREVALENZA:
min. 1000 Lt/h max. 5500 Lt/h	D32 PN6/10	max. 6000 mbar min. 1500 mbar

v1	
VALVOLA MISCELATRICE MOTORIZZATA	
PORTATA:	DIAMETRO
min. 1000 Lt/h max. 4000 Lt/h	ø 1 1/4"



SCHEMA PRINCIPIO IMPIANTO RISCALDAMENTO E ACS

NOTE

LE POMPE DI CIRCOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E ACS SONO TUTTE GEMELLARI E A PORTATA VARIABILE.

CARATTERISTICHE MINIME:

- CONTROLLO A PRESSIONE PROPORZIONALE
- CONTROLLO A PRESSIONE COSTANTE
- IMPOSTAZIONE CURVA-COSTANTE/EVELOCITA COSTANTE

SERBATOIO A DOPPIA SERPENTINA E DOPPIA VETRIFICAZIONE A NORMA DIN 4753 E ANODO AL MAGNESIO ANTICORROSIONE ISOLAMENTO DA 50 mm IN POLIURETANO.

STRUTTURA:

- ACCIAIO
- CAPACITA 500 lt
- PRESSIONE ESERCIZIO 10 bar
- PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA - Serp. Inf. 1523 l/h
- PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA - Serp. Sup. 1056 l/h

IL REGOLATORE "C1" REGOLA L'AUTOMAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI CON ACCUMULO CON REGOLAZIONE ON-OFF DEL CIRCUITO DI INTEGRAZIONE E REGOLAZIONE MODULANTE DEL CIRCUITO ACS.

CONTROLLO:

- SONDA TEMPERATURA PANNELLI
- SONDA ACCUMULO
- SONDA TEMPERATURA CIRC. INTEGRAZIONE
- FUNZIONE ANTIBATTERICA
- PROGRAMMA ORARIO/DATE SOLARI

IL REGOLATORE "C2" REGOLA LA PORTATA DELLA POMPA TRAMITE RILEVAMENTO DELLA PRESSIONE DIFFERENZIALE ANALIZZA I PUNTI DI LAVORO DELLA CURVA CARATTERISTICA DELLA POMPA E REGOLA LA PREVALENZA E LA PORTATA.

CONTROLLO:

- Q1/Q2/Q3=PORTATA
- H1/H2/H3= PREVALENZA
- COMANDO POMPA CIRCUITO
- SONDE ATTIVE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE PER LIQUIDI

IL REGOLATORE "C3" REGOLA LA TEMPERATURA DI MANDATA IN BASE ALLA TEMPERATURA ESTERNA/TEMPERATURA AMBIENTE ED AL PROGRAMMA ORARIO.

CONTROLLO:

- VALVOLA MISCELATRICE MODULAZIONE A TRE PUNTI
- TERMOSTATI DI ZONA
- SONDA ESTERNA
- SONDA TEMPERATURA IMMERSIONE
- POMPA CIRCOLAZIONE A PORTATA VARIABILE
- PROGRAMMA SETTIMANALE

TUTTE LE TUBAZIONI DEI CIRCUITI DI RISCALDAMENTO E ACS ED I COLLETTORI PRINCIPALI DI MANDATA E RITORNO LE VALVOLE DOVRANNO ESSERE COMPLETAMENTE ISOLATE CON ISOLANTE COSTITUITO DA COPPELLE E CURVE IN POLIURETANO 100% SPESSORE CONFORME ALLA VIGENTE NORMATIVA SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI E RIVESTITE IN ALLUMINIO.

- DENSITA' 40 Kg/mc
- CONDUCIBILITA 0,025 W/mc
- CAMPO DI IMPIEGO -20/C A +110/C

LEGENDA

s1	SCAMBIATORE A PIASTRE CIRCUITO PRIMARIO POTENZA 400kW	
t2	TERMOMETRO	
m3	MANOMETRO	
v4	VALVOLA DI SICUREZZA	
v5	VASO DI ESPANSIONE	
s6	SONDE TEMPERATURA e/o PRESSIONE DIFFERENZIALE AD IMMERSIONE	
c..	CENTRALINA CLIMATICA DI REGOLAZIONE O REGOLATORE ORARIO	
s8	SERBATOIO ACCUMULO 500 LT ACS	
m9	MISCELATORE TERMOSTATICO MANUALE	
10	PANNELLO SOLARE (n°4 − 2,2 mq/cad)	

	TUBAZIONE DI MANDATA IN ACCIAIO NERO UNI 8863
	TUBAZIONE DI RITORNO IN ACCIAIO NERO UNI 8863
	CAVO ELETTRICO DI POTENZA E/O REGOLAZIONE
	POMPA DI CIRCOLAZIONE GEMELLARE E/O SINGOLA
	VALVOLA DI RITEGNO
	SARACINESCA
12V	VALVOLA MISCELATRICE A TRE VIE SERVOMOTORE ROTATIVO
	FILTRO A Y CON RETE METALLICA
	IMBUTO DI RACCOLTA
	RIDUTTORE DI PRESSIONE
	MISCELATORE TERMOSTATICO
	SONDA IMMERSIONE TEMPERATURA/PRESSIONE DIFFERENZIALE

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tav. 4 TE

SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi — Data: Marzo 2015

Progettisti:		Collaboratori:
Architettonico:	Arch. M. Finotto	Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Strutture:	Ing.M.Boccio Ing. S. Marinozzi	Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci Per.Ind. G. Rubeca	Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti	

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R1TE

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO TERMICO E CALCOLI

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : ***COMUNE DI TERNI***

EDIFICIO : ***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI***

INDIRIZZO : ***Via M. Curie***

COMUNE : ***TERNI***

INTERVENTO : ***Ristrutturazione completa dell'involucro edilizio ed impiantistico***

Rif.: ***Isolamento Termico Matteotti classo A+.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

COMUNE DI TERNI - DIREZIONE LL.PP. MANUTENZIONI - PATRIMONIO
C.so del Popolo,30

ALLEGATO E

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***TERNI*** Provincia ***TR***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Ristrutturazione completa dell'involucro edilizio ed impiantistico

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via M. Curie

Delibera G.C. n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena, caserme.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) ***COMUNE DI TERNI***

P.zza M. Ridolfi,1

Progettista dell'isolamento termico

Per. Ind. Rubeca Gianluca

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Terni*** N.iscr.: ***330***

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Rubeca Gianluca

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Terni*** N.iscr.: ***330***

[***X***] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[***X***] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[***X***] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) ***1650*** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) ***-2,0*** °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Descrizione	V [m^3]	S [m^2]	S/V [1/m]	Su [m^2]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona 1	*1470,00*	*665,96*	*0,45*	*414,96*	*20,0*	*65,0*
Zona 2	*7000,00*	*3536,48*	*0,51*	*1753,63*	*20,0*	*65,0*
Zona 3	*1800,00*	*955,64*	*0,53*	*558,11*	*20,0*	*65,0*
SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI	*10270,00*	*5158,08*	*0,50*	*2726,70*	*20,0*	*65,0*

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S Superficie esterna che delimita il volume
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile dell'edificio
θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Impianto centralizzato a pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura di esercizio

Sistemi di generazione

Generatore termico a biomassa "Esistente"

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con valvola miscelatrice comandata da sonda ambiente ed esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistema di contabilizzazione "misuratore di portata" collettori impianto a pavimento

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in acciaio e polietilene ad alta densità annegate entrambe nel pavimento

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo termico con boiler circuito ACS

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto centralizzato combinato generatore termico a biomassa e pannelli solari

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

35 gradi francesi

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Zona	***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Generatore biomassa***	Combustibile	***Pellet/Cippato***
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn ***80-300,00*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***92,0*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***90,0*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***92,0*** %

Zona ***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI*** Quantità ***1***

Servizio ***Acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Generatore biomassa*** Combustibile ***Pellet***

Marca – modello

Potenza utile nominale Pn ***8,72*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***92,0*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***90,0*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***92,0*** %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio:macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) *Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico*

Tipo di conduzione prevista [] continua con attenuazione notturna [***X***] intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di telegestione remoto dell'impianto termico "software STR 3000"

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***2***

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	**Numero di apparecchi**	**Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore**
Rilevamento temperatura interna della zona riscaldata	***6***	***2***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	**Numero di apparecchi**
Sonda ambiente	***6***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	**Numero circuiti**	**Potenza termica nominale**
Pannello radiante a pavimento	***6***	***100/60 W/mq***
Radiatori in acciaio	***2***	***90 W/elem.***

g) *Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)*

Sistema di addolcimento in centrale termica "Esistente"

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Rete principale riscaldamento	***Poliuretano espanso (preformati)***	***0,042***	***9***
Rete distribuzione ACS	***Poliuretano espanso (preformati)***	***0,042***	***9***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) *Impianti solari termici*

Descrizione e caratteristiche tecniche
Pannelli solari termici per produzione ACS

k) *Schemi funzionali degli impianti termici*

Vedi gli elaborati grafici allegati

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI***

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Verifica
P2	***Pavimento su vespaio aerato***	***0,274***	***Positiva***
M2	***Muro 2***	***0,315***	***Positiva***
M5	***Muro 5 Parete interna***	***1,585***	***Positiva***
S2	***Soffitto sottotetto***	***0,356***	***Positiva***
S4	***Copertura palestra inclinata***	***0,356***	***Positiva***

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P2	***Pavimento su vespaio aerato***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Muro 2***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Muro 5 Parete interna***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Muro 1 Esistente Controterra***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Soffitto sottotetto***	***Positiva***	***Positiva***
S4	***Copertura palestra inclinata Nuova***	***Positiva***	***Positiva***

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M2	***Muro 2***	***170***	***0,030***
S4	***Copertura palestra inclinata***	***322***	***0,063***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]
W12	***Infisso 7 Nuovo F7***	***1,603***
W2	***Infisso 1 Nuovo F1***	***1,659***
W4	***Infisso 2 Nuovo F2***	***1,610***
W11	***Infisso 6 Nuovo F6***	***2,403***
W15	***Infisso 8 Nuovo F8***	***2,238***
W17	***Infisso 9 Nuovo F9***	***2,621***
W19	***Infisso 10 Nuovo F10***	***2,164***
W5	***Infisso 3 Nuovo F3***	***2,262***
W7	***Infisso 4 Nuovo F4***	***1,607***

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Trasmittanza termica centrale dei vetri Ug

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_g [W/m²K]
W12	***Infisso 7 Nuovo F7***	***1,572***
W2	***Infisso 1 Nuovo F1***	***1,572***
W4	***Infisso 2 Nuovo F2***	***1,572***
W11	***Infisso 6 Nuovo F6***	***1,572***
W15	***Infisso 8 Nuovo F8***	***1,572***
W17	***Infisso 9 Nuovo F9***	***1,572***
W19	***Infisso 10 Nuovo F10***	***1,572***
W5	***Infisso 3 Nuovo F3***	***2,314***
W7	***Infisso 4 Nuovo F4***	***1,572***

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Ricambio d'aria naturale***	***0,50***	***0,40***

b) *Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto*

Rendimento di generazione	***53,0***	%
Rendimento di regolazione	***95,0***	%
Rendimento di distribuzione	***99,1***	%
Rendimento di emissione	***100,0***	%
Rendimento globale medio stagionale	***417,4***	%

c) ***Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale***

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	***0,50***	1/m
Valore di progetto Ep_i	***1,56***	kWh/m³
Valore limite	***11,17***	kWh/m³
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	
Fabbisogno di Pellet	***938***	kg
Fabbisogno di Energia elettrica	***6759***	kWhe

d) ***Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale***

Valore di progetto	***3,40***	kJ/m³GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) ***Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria***

Fabbisogno di Pellet	***4706***	kg
Fabbisogno di Energia elettrica	***2495***	kWhe

f) ***Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***55,0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***55,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

h) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***40,0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***38,5***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. _____ Rif.: _____

[X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____

[X] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[X] Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***Per. Ind.*** (TITOLO) ***Gianluca*** (NOME) ***Rubeca*** (COGNOME)

iscritto a ***Periti Industriali*** (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***Terni*** (PROV.) ***330*** (N. ISCRIZIONE)

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***16/03/2015***

Il progettista

TIMBRO _____ FIRMA _____

PROGETTO
Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI***
INDIRIZZO	***Via M. Curie***
COMMITTENTE	***COMUNE DI TERNI***
INDIRIZZO	***P.zza M. Ridolfi,1***
COMUNE	***TERNI***

Rif. ***Isolamento Termico Matteotti E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.0.1

COMUNE DI TERNI - DIREZIONE LL.PP. MANUTENZIONI - PATRIMONIO
C.so del Popolo,30

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località			***TERNI***	
Provincia			***Terni***	
Altitudine s.l.m.			***130***	m
Latitudine nord	***42° 33′***	Longitudine est	***12° 38′***	
Gradi giorno			***1650***	
Zona climatica			***D***	

Località di riferimento

per la temperatura		***TERNI***
per l'irradiazione	I località:	***TERNI***
	II località:	***RIETI***
per il vento		***TERNI***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***		
Direzione prevalente	***Ovest***		
Distanza dal mare		***> 40***	km
Velocità media del vento		***2,7***	m/s
Velocità massima del vento		***5,4***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-2,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***01 novembre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***32,5***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***20,7***	°C
Umidità relativa	***35,0***	%
Escursione termica giornaliera	***9***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*6,7*	*7,6*	*10,7*	*13,6*	*17,6*	*22,3*	*24,7*	*24,3*	*21,1*	*16,4*	*11,3*	*6,6*

Irradiazione solare media mensile

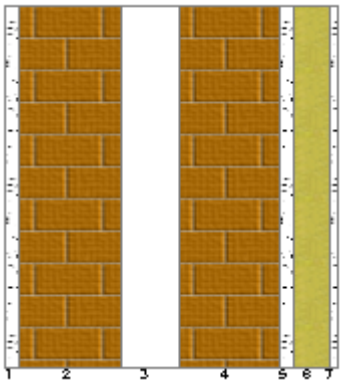
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*2,0*	*2,7*	*3,9*	*5,3*	*7,6*	*9,1*	*9,1*	*6,6*	*4,4*	*3,2*	*2,2*	*1,7*
Nord-Est	MJ/m²	*2,2*	*3,4*	*5,6*	*7,7*	*10,5*	*11,9*	*12,7*	*10,3*	*7,3*	*4,4*	*2,5*	*1,8*
Est	MJ/m²	*4,5*	*6,0*	*8,9*	*10,2*	*12,9*	*13,9*	*15,5*	*13,9*	*11,5*	*8,1*	*5,2*	*3,7*
Sud-Est	MJ/m²	*7,5*	*8,7*	*10,9*	*10,6*	*11,8*	*11,9*	*13,5*	*13,6*	*13,4*	*11,3*	*8,5*	*6,3*
Sud	MJ/m²	*9,5*	*10,2*	*11,4*	*9,5*	*9,4*	*9,1*	*10,2*	*11,3*	*13,0*	*13,0*	*10,6*	*8,0*
Sud-Ovest	MJ/m²	*7,5*	*8,7*	*10,9*	*10,6*	*11,8*	*11,9*	*13,5*	*13,6*	*13,4*	*11,3*	*8,5*	*6,3*
Ovest	MJ/m²	*4,5*	*6,0*	*8,9*	*10,2*	*12,9*	*13,9*	*15,5*	*13,9*	*11,5*	*8,1*	*5,2*	*3,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*2,2*	*3,4*	*5,6*	*7,7*	*10,5*	*11,9*	*12,7*	*10,3*	*7,3*	*4,4*	*2,5*	*1,8*
Orizzontale	MJ/m²	*5,7*	*8,1*	*12,5*	*15,3*	*19,9*	*21,8*	*24,0*	*20,7*	*16,2*	*10,8*	*6,6*	*4,7*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***278*** W/m^2

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Muro 2 "Isolamento a cappotto"*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0,305***	W/m^2K
Spessore	***460***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-2,0***	°C
Permeanza	***26,076***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***245***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***170***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,030***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,100***	-
Sfasamento onda termica	***-13,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di gesso	*20,00*	*0,570*	*0,035*	*1300*	*1,00*	*10*
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	*140,00*	*0,250*	*0,560*	*600*	*0,84*	*7*
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	*80,00*	*0,444*	*0,180*	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	*140,00*	*0,250*	*0,560*	*600*	*0,84*	*7*
5	Intonaco di cemento e sabbia	*20,00*	*1,000*	*0,020*	*1800*	*1,00*	*10*
6	Polistirene espanso per CALORE	*50,00*	*0,029*	*1,724*	*35*	*1,25*	*100*
7	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Muro 2*** **Codice:** ***M2***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20,0***	°C
Umidità relativa interna costante, pari a		***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***dicembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,753***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,927***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio aerato*** **Codice:** ***P2***

Trasmittanza termica	***0,668***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,274***	W/m^{2}K
Spessore	***310***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,2***	°C
Permeanza	***17,699***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***378***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***378***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,162***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,591***	-
Sfasamento onda termica	***-10,0***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,900	0,033	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - 30/250	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per V-ELLE 30/250	30,00	0,033	0,909	40	1,30	100
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

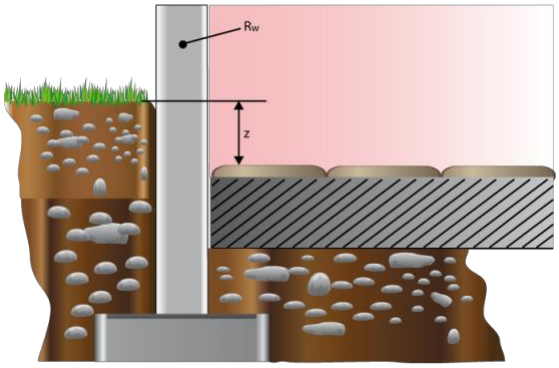
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su vespaio aerato Nuovo **Codice:** ***P2***

Area del pavimento		***410,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento		***100,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne		***400***	mm
Conduttività termica del terreno		***2,00***	W/mK
Profondità interramento	z	***1,000***	m
Parete controterra associata	R_W		



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio aerato*** **Codice:** ***P2***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	***15,2***	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	***100,0***	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***novembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,304***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,841***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Soffitto sottotetto*** **Codice:** ***S2***

Trasmittanza termica	***0,356***	W/m^2K
Spessore	***310***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***6,810***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***295***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***281***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,081***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,228***	-
Sfasamento onda termica	***-8,3***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Soffitto sottotetto*** **Codice:** ***S2***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***dicembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,728***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,920***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Copertura palestra inclinata*** **Codice:** ***S4***

Trasmittanza termica	***0,357***	W/m^2K
Spessore	***329***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-2,0***	°C
Permeanza	***0,872***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***346***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***322***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,063***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,178***	-
Sfasamento onda termica	***-9,1***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,990	0,010	2000	0,84	1
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	2,150	0,019	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Copertura palestra inclinata*** **Codice:** ***S4***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20,0***	°C
Umidità relativa interna costante, pari a		***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

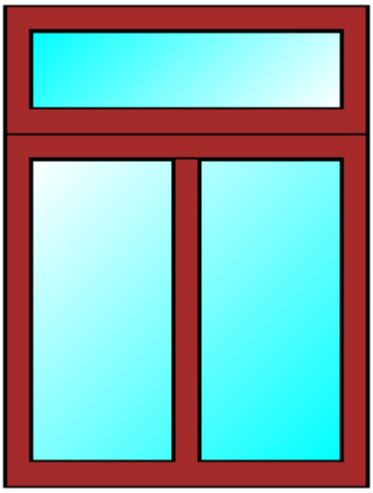
Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***dicembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,753***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,914***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Infisso 1 Nuovo F1*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,124***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,601***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,26***	m^2K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

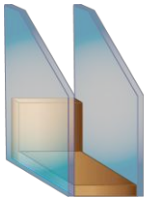
Larghezza		***113,0***	cm
Altezza		***110,0***	cm
Altezza sopraluce		***40,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,695***	m^2
Area vetro	A_g	***1,069***	m^2
Area telaio	A_f	***0,626***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,63***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,960***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,260***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***7,0***	***0,18***	***0,039***
Intercapedine	-	-	***0,377***
Secondo vetro	***7,0***	***0,18***	***0,039***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,124***	W/m^2K

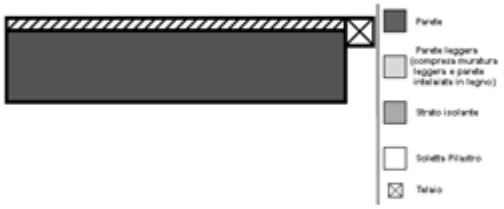
Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z1***	***P.T. serramenti, porte e finestre***
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,000***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,26***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***P.T. serramenti, porte e finestre*** **Codice:** ***Z1***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,000***	W/mK
Riferimento	***UNI EN ISO 14683***	
	Sigla = W01	
Note	***Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.***	
	Serramento a filo esterno - Isolamento esterno continuo	



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***TERNI***		
Provincia	***Terni***		
Altitudine s.l.m.		***130***	m
Gradi giorno		***1650***	
Zona climatica		***D***	
Temperatura esterna di progetto		***-2,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***2726,70***	m^2
Superficie esterna lorda	***5158,08***	m^2
Volume netto	***9815,52***	m^3
Volume lordo	***10270,00***	m^3
Rapporto S/V	***0,50***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini assenti***		
Coefficiente di sicurezza adottato		***1,08***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15*** — Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10*** — Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05*** — Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M2	*T*	*Muro 2 Nuovo*	*0,305*	*-2,0*	*1342,36*	*9870*	*15,8*
M5	*A*	*Muro 5 Parete interna*	*1,585*	*15,2*	*74,49*	*567*	*0,9*
M7	*T*	*Muro 1 Esistente Controterra*	*0,831*	*9,0*	*29,30*	*322*	*0,5*
P2	*G*	*Pavimento su vespaio aerato Nuovo*	*0,274*	*15,2*	*1669,14*	*2195*	*3,5*
S2	*U*	*Soffitto sottotetto Nuovo*	*0,356*	*0,0*	*1048,12*	*7467*	*12,0*
S4	*T*	*Copertura palestra inclinata Nuova*	*0,357*	*-2,0*	*575,10*	*4520*	*7,2*
					Totale:	***24940***	***40,0***

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W2	*T*	*Infisso 1 F1*	*2,124*	*-2,0*	*179,67*	*9123*	*14,6*
W4	*T*	*Infisso 2 F2*	*2,052*	*-2,0*	*35,88*	*1916*	*3,1*
W5	*T*	*Infisso 3 F3*	*2,698*	*-2,0*	*28,62*	*1736*	*2,8*
W7	*T*	*Infisso 4 F4*	*2,047*	*-2,0*	*9,36*	*464*	*0,7*
W8	*T*	*Infisso 5 F5*	*5,828*	*-2,0*	*12,43*	*1594*	*2,6*
W11	*T*	*Infisso 6 F6*	*3,349*	*-2,0*	*31,20*	*2706*	*4,3*
W12	*T*	*Infisso 7 F7*	*2,042*	*-2,0*	*54,72*	*2703*	*4,3*
W15	*T*	*Infisso 8 F8*	*3,067*	*-2,0*	*7,20*	*486*	*0,8*
W17	*T*	*Infisso 9 F9*	*3,734*	*-2,0*	*3,00*	*251*	*0,4*
W18	*T*	*Infisso 10 F10*	*5,826*	*-2,0*	*93,31*	*13754*	*22,0*
W19	*T*	*Infisso 10 F10*	*2,942*	*-2,0*	*38,66*	*2753*	*4,4*
					Totale:	***37485***	***60,0***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Muro 2*	*0,305*	*-2,0*	*488,95*	*3932*	*6,3*
M7	*Muro 1 Esistente Controterra*	*0,831*	*9,0*	*29,30*	*322*	*0,5*
W2	*Infisso 1 F1*	*2,124*	*-2,0*	*61,02*	*3421*	*5,5*
W4	*Infisso 2 F2*	*2,052*	*-2,0*	*31,20*	*1690*	*2,7*
W7	*Infisso 4 F4*	*2,047*	*-2,0*	*4,68*	*253*	*0,4*
W11	*Infisso 6 F6*	*3,349*	*-2,0*	*27,60*	*2441*	*3,9*
W12	*Infisso 7 F7*	*2,042*	*-2,0*	*27,36*	*1475*	*2,4*
W19	*Infisso 10 F10*	*2,942*	*-2,0*	*11,05*	*858*	*1,4*
				Totale:	***14391***	***23,1***

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Muro 2*	*0,305*	*-2,0*	*86,22*	*665*	*1,1*
W2	*Infisso 1 F1*	*2,124*	*-2,0*	*16,95*	*911*	*1,5*
W18	*Infisso 10 F10*	*5,826*	*-2,0*	*93,31*	*13754*	*22,0*
				Totale:	***15329***	***24,6***

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Muro 2*	*0,305*	*-2,0*	*544,75*	*3651*	*5,8*
W2	*Infisso 1 F1*	*2,124*	*-2,0*	*93,23*	*4356*	*7,0*
W4	*Infisso 2 F2*	*2,052*	*-2,0*	*1,56*	*70*	*0,1*
W5	*Infisso 3 F3*	*2,698*	*-2,0*	*22,26*	*1321*	*2,1*
W7	*Infisso 4 F4*	*2,047*	*-2,0*	*4,68*	*211*	*0,3*
W8	*Infisso 5 F5*	*5,828*	*-2,0*	*12,43*	*1594*	*2,6*
W11	*Infisso 6 F6*	*3,349*	*-2,0*	*3,60*	*265*	*0,4*
W12	*Infisso 7 F7*	*2,042*	*-2,0*	*27,36*	*1229*	*2,0*
W15	*Infisso 8 F8*	*3,067*	*-2,0*	*7,20*	*486*	*0,8*
W17	*Infisso 9 F9*	*3,734*	*-2,0*	*2,40*	*197*	*0,3*
W19	*Infisso 10 F10*	*2,942*	*-2,0*	*11,05*	*715*	*1,1*
				Totale:	***14095***	***22,6***

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Muro 2*	*0,305*	*-2,0*	*195,64*	*1442*	*2,3*
W2	*Infisso 1 F1*	*2,124*	*-2,0*	*8,48*	*436*	*0,7*
W4	*Infisso 2 F2*	*2,052*	*-2,0*	*3,12*	*155*	*0,2*
W5	*Infisso 3 F3*	*2,698*	*-2,0*	*6,36*	*415*	*0,7*
W17	*Infisso 9 F9*	*3,734*	*-2,0*	*0,60*	*54*	*0,1*
W19	*Infisso 10 F10*	*2,942*	*-2,0*	*16,57*	*1180*	*1,9*
				Totale:	***3682***	***5,9***

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
P2	*Pavimento su vespaio aerato*	*0,274*	*15,2*	*1669,14*	*2195*	*3,5*
S2	*Soffitto sottotetto*	*0,356*	*0,0*	*1048,12*	*7467*	*12,0*
S4	*Copertura palestra inclinata*	*0,357*	*-2,0*	*575,10*	*4520*	*7,2*
				Totale:	***14182***	***22,7***

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Muro 2*	*0,305*	*-2,0*	*26,80*	*180*	*0,3*
M5	*Muro 5 Parete interna*	*1,585*	*15,2*	*74,49*	*567*	*0,9*
				Totale:	***746***	***1,2***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m^3]	Φ_{ve} [W]
1	*Zona 1 "Piano Seminterrato"*	*1265,6*	*4641*
2	*Zona 2 "Piano Rialzato"*	*6736,0*	*49676*
3	*Zona 3 "Piano Primo"*	*1813,9*	*6651*
		Totale	***60968***

Legenda simboli

V_{netto}	Volume netto della zona termica
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m^2]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	*Zona 1 "Piano Seminterrato"*	*414,96*	*0*	*0*
2	*Zona 2 "Piano Rialzato"*	*1753,63*	*0*	*0*
3	*Zona 3 "Piano Primo"*	*558,11*	*0*	*0*
		Totale:		***0***

Legenda simboli

S_u	Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH}	Fattore di ripresa
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,08*** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	*Zona 1 "Piano Seminterrato"*	*10060*	*10865*
2	*Zona 2 "Piano Rialzato"*	*95619*	*103269*
3	*Zona 3 "Piano Primo"*	*17714*	*19131*
	Totale	***123393***	***133265***

Legenda simboli

Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl,sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente si sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento intermittente (con spegnimento)

Giorni a settimana di funzionamento	***6***	giorni
Ore giornaliere di spegnimento	***8,0***	ore

Fattore correttivo dell'energia utile: ***0,90***

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***100,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***95,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,1***	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	***100,0***	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	***-331,6***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	***53,0***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	***417,4***	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Pannelli annegati a pavimento***	
Fattore correttivo f_{emb}	***0,86***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***133265***	W
Fabbisogni elettrici	***1000***	W
Rendimento di emissione	***84,3***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

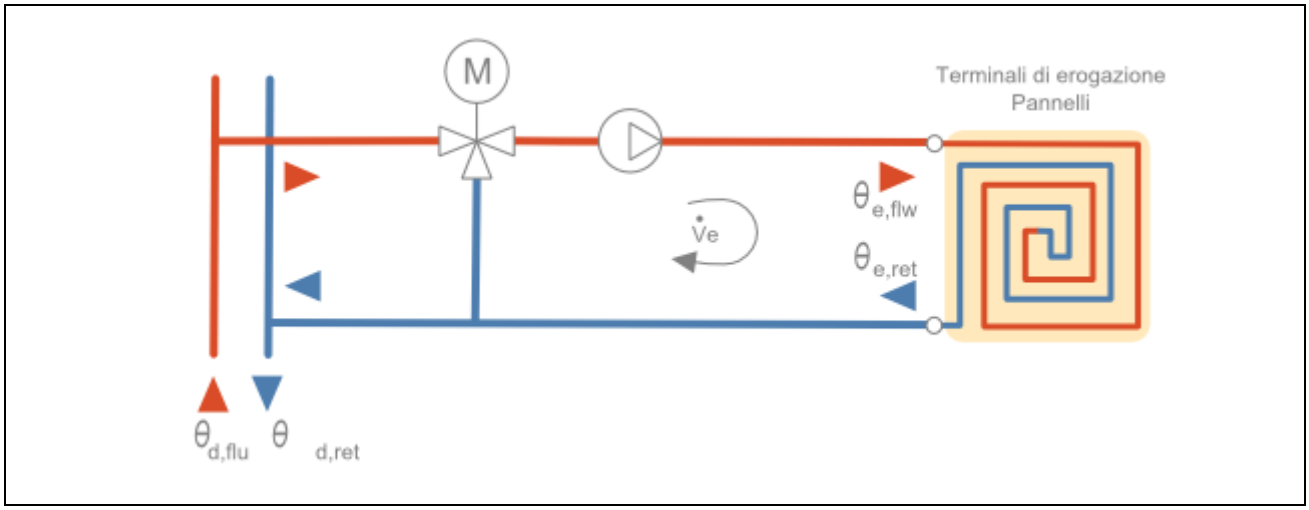
Tipo	***Per singolo ambiente + climatica***	
Caratteristiche	***On off***	
Rendimento di regolazione	***95,0***	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***	
Tipo di impianto	***Centralizzato a distribuzione orizzontale***	
Posizione impianto	***Impianto a piano intermedio***	
Posizione tubazioni	***-***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***1***	
Fattore di correzione	***0,51***	
Rendimento di distribuzione utenza	***99,1***	%
Fabbisogni elettrici	***928***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***ON-OFF, valvola a due vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%	
ΔT nominale lato aria	***15,0***	°C	
Esponente n del corpo scaldante	***1,10***	-	
ΔT di progetto lato acqua	***5,0***	°C	
Portata nominale	***25230,89***	kg/h	
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata fissa***	***35,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C	

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**$\theta_{e,avg}$ [°C]**	**$\theta_{e,flw}$ [°C]**	**$\theta_{e,ret}$ [°C]**
ottobre	*4*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
novembre	*30*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
dicembre	*31*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
gennaio	*31*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
febbraio	*28*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
marzo	*31*	*32,8*	*35,0*	*30,6*
aprile	*19*	*32,8*	*35,0*	*30,6*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica ***83,778*** W/K
Ambiente di installazione ***Centrale Termica***
Fattore di recupero delle perdite ***1,00***
Temperatura ambiente installazione ***20,0*** °C

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo ***Analitico***
Descrizione rete ***(nessuno)***
Coefficiente di recupero ***0,80***

Fabbisogni elettrici ***758*** W
Fattore di recupero termico ***0,85***

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{d,avg}$ [°C]**	**$\theta_{d,flw}$ [°C]**	**$\theta_{d,ret}$ [°C]**
ottobre	*4*	*40,0*	*40,0*	*40,0*
novembre	*30*	*40,0*	*40,0*	*40,0*
dicembre	*31*	*39,9*	*40,0*	*39,8*
gennaio	*31*	*40,0*	*40,0*	*40,0*
febbraio	*28*	*40,0*	*40,0*	*40,0*
marzo	*31*	*40,0*	*40,0*	*40,0*
aprile	*19*	*40,0*	*40,0*	*40,0*

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$	Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio ***Riscaldamento***
Tipo di generatore ***Generatore biomassa***
Metodo di calcolo ***Semplificato***

Fluido termovettore ***Acqua***
Tipologia ***Generatore Termico a biomassa a caricamento automatico***
Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ ***133,26*** kW

Accumulo inerziale:

Dispersione termica	***83,778***	W/K
Temperatura media dell'accumulo	***70,0***	°C
Ambiente di installazione	***Interno***	
Temperatura ambiente installazione	***20,0***	°C

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita a potenza nominale	$W_{aux,Pn}$	***87***	W
Potenza assorbita a potenza ridotta	$W_{aux,Pint}$	***33***	W
Potenza assorbita a carico nullo	$W_{aux,Po}$	***15***	W

Vettore energetico:

Tipo	***Pellet***		
Potere calorifico inferiore	H_i	***4,667***	kWh/kg
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,700***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***0,300***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,000***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,0000***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI

Dettagli generatore: ***1 - Generatore biomassa***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kg]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	19	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	4	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	1059	4379	53,0	938

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	19	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-

settembre	-	-
ottobre	4	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,016

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Qp_H [kWh]
gennaio	31	0	1148	2496
febbraio	28	0	1037	2255
marzo	31	0	1148	2496
aprile	19	0	704	1530
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	4	0	148	322
novembre	30	0	1111	2416
dicembre	31	4379	1463	4493
TOTALI	**174**	**4379**	**6759**	**16007**

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Qp_H	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	***100,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	***100,0***	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	***39,4***	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	***100,0***	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	***100,0***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	***188,7***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	***65,6***	%

Dati per zona

Zona: ***Zona 1***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*

Categoria DPR 412/93 ***E.1 (1)****

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,2	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*

Superficie utile ***414,96*** m^2

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Analitico***

Descrizione rete ***(nessuno)***

Coefficiente di recupero ***0,80***

Temperatura media dell'acqua ***48,0*** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri ***6***

Zona: ***Zona 2***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*

Categoria DPR 412/93 ***E.1 (1)****

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,2	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*

Superficie utile ***1753,63*** m^2

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Analitico***

Descrizione rete ***(nessuno)***

Coefficiente di recupero ***0,80***

Temperatura media dell'acqua ***48,0*** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri ***6***

Zona: ***Zona 3***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*

Categoria DPR 412/93 ***E.1 (1)****

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,2	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*	*15,2*

Superficie utile ***558,11*** m^2

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Analitico***

Descrizione rete ***(nessuno)***

Coefficiente di recupero ***0,80***

Temperatura media dell'acqua ***48,0*** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri ***5***

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	**34,889**	W/K
Temperatura media dell'accumulo	**60,0**	°C
Ambiente di installazione	**Centrale termica**	
Fattore di recupero delle perdite	**0,70**	

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	*12,6*	*15,7*	*18,6*	*22,6*	*27,3*	*29,7*	*29,3*	*26,1*	*21,4*	*16,3*	*11,6*

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	**Analitico**	
Descrizione rete	**(nessuno)**	
Coefficiente di recupero	**0,95**	
Temperatura media del ricircolo	**48,0**	°C
Fabbisogni elettrici	**168**	W
Ore giornaliere di funzionamento	**24,0**	ore/giorno
Fattore di riduzione	**0,50**	-

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	**Analitico**	
Descrizione rete	**(nessuno)**	
Coefficiente di recupero	**0,80**	
Temperatura media della tubazione	**60,0**	°C
Potenza dello scambiatore	**8,72**	kW
Fabbisogni elettrici	**168**	W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,6	*5,4*	*4,9*	*4,3*	*4,0*	*3,3*	*3,2*	*2,8*	*3,1*	*4,1*	*5,0*	*5,6*

Dati generali:

Servizio	**Acqua calda sanitaria**			
Tipo di generatore	**Generatore biomassa**			
Metodo di calcolo	**Semplificato**			
Fluido termovettore	**Acqua**			
Tipologia	**Generatore a biomassa a caricamento automatico**			
Potenza utile nominale		$\Phi_{gn,Pn}$	**8,72**	kW
Potenza utile a carico ridotto		$\Phi_{gn,Pint}$	**2,62**	kW

Accumulo inerziale:

Dispersione termica ***34,889*** W/K

Temperatura media dell'accumulo ***70,0*** °C

Ambiente di installazione ***Centrale termica***

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	*12,6*	*15,7*	*18,6*	*22,6*	*27,3*	*29,7*	*29,3*	*26,1*	*21,4*	*16,3*	*11,6*

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita a potenza nominale	$W_{aux,Pn}$	***127***	W
Potenza assorbita a potenza ridotta	$W_{aux,Pint}$	***42***	W
Potenza assorbita a carico nullo	$W_{aux,Po}$	***15***	W

Vettore energetico:

Tipo ***Pellet***

Potere calorifico inferiore	H_i	***4,667***	kWh/kg
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,700***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***0,300***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,000***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,0000***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI

Dettagli generatore: ***1 - Generatore biomassa***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kg]
gennaio	*31*	*1523*	*2500*	*185,7*	*536*
febbraio	*28*	*1315*	*2155*	*186,1*	*462*
marzo	*31*	*1319*	*2144*	*187,4*	*459*
aprile	*30*	*1137*	*1836*	*188,6*	*393*
maggio	*31*	*1090*	*1741*	*190,4*	*373*
giugno	*30*	*869*	*1372*	*192,4*	*294*
luglio	*31*	*855*	*1343*	*193,5*	*288*
agosto	*31*	*766*	*1203*	*193,3*	*258*
settembre	*30*	*799*	*1265*	*191,9*	*271*
ottobre	*31*	*1121*	*1797*	*189,8*	*385*
novembre	*30*	*1295*	*2102*	*187,7*	*450*
dicembre	*31*	*1525*	*2505*	*185,7*	*537*

Mese	gg	FC [-]
gennaio	*31*	*1,000*
febbraio	*28*	*1,000*
marzo	*31*	*1,000*
aprile	*30*	*1,000*
maggio	*31*	*1,000*
giugno	*30*	*1,000*

luglio	*31*	*1,000*
agosto	*31*	*1,000*
settembre	*30*	*1,000*
ottobre	*31*	*1,000*
novembre	*30*	*1,000*
dicembre	*31*	*1,000*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Qp_W [kWh]
gennaio	*31*	*2500*	*220*	*1227*
febbraio	*28*	*2155*	*197*	*1075*
marzo	*31*	*2144*	*215*	*1111*
aprile	*30*	*1836*	*205*	*997*
maggio	*31*	*1741*	*210*	*980*
giugno	*30*	*1372*	*200*	*846*
luglio	*31*	*1343*	*206*	*850*
agosto	*31*	*1203*	*204*	*804*
settembre	*30*	*1265*	*198*	*811*
ottobre	*31*	*1797*	*211*	*998*
novembre	*30*	*2102*	*209*	*1085*
dicembre	*31*	*2505*	*220*	*1229*
TOTALI	***365***	***21963***	***2495***	***12012***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Qp_W	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

PANNELLI SOLARI TERMICI

Edificio : SCUOLA ELEMENTARE MATTEOTTI

Percentuale di copertura per acqua sanitaria ***21,9*** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,solare}$ [kWh]	Qp_W con solare [kWh]	Qp_W senza solare [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	*400*	*1227*	*1443*	*14,9*
Febbraio	*400*	*1075*	*1290*	*16,7*
Marzo	*500*	*1111*	*1378*	*19,4*
Aprile	*550*	*997*	*1289*	*22,6*
Maggio	*550*	*980*	*1269*	*22,8*
Giugno	*600*	*846*	*1158*	*26,9*
Luglio	*600*	*850*	*1160*	*26,7*
Agosto	*700*	*804*	*1166*	*31,1*
Settembre	*700*	*811*	*1176*	*31,0*
Ottobre	*550*	*998*	*1288*	*22,5*
Novembre	*450*	*1085*	*1324*	*18,1*
Dicembre	*400*	*1229*	*1444*	*14,9*
TOTALI	***6400***	***12012***	***15384***	***21,9***

Legenda simboli

$Q_{W,solare}$	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Qp_W con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Qp_W senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,W}$	Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R2TE

QUALIFICAZIONE ENERGETICA
PRE E POST INTERVENTO

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA
PRIMA DELL'INTERVENTO

(ai sensi del comma 2, dell'articolo 8, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e successive mm.e ii.)

Edifici non residenziali

"Scuola Matteotti"

1. INFORMAZIONI GENERALI (1)

Nuova costruzione ☐	Passaggio di proprietà ☐	Riqualificazione energetica X
Riferimenti catastali	*Foglio 137 - Particella 92*	

1.1 EDIFICIO

Indirizzo	*Via Marie Curie - TERNI*			Foto dell'edificio (non obbligatoria)
Tipologia edilizia	*Unità immobiliare non residenziale (Scuola)*			
Tipologia costruttiva	*Telaio in calcestruzzo armato*			
Anno di costruzione	*1965*	Numero corpi di fabbrica	*2*	
Volume lordo riscaldato V (m^3)	*10270,00*	Superficie utile (m^2)	*2726,70*	
Superficie disperdente S (m^2)	*4599,96*	Zona climatica/GG	*D / 1650*	
Rapporto S/V	*0,448*	Destinazione d'uso	*E.1 (1)**	

1.2 IMPIANTI (2)

Riscaldamento	Anno di installazione	*2011*	Tipologia	*Generatore biomassa*
	Potenza nominale (kW)	*300,00*	Combustibile	*Pellet*
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	*0*	Tipologia	*Bollitore elettrico ad accumulo*
	Potenza nominale (kW)	*8,73*	Combustibile	*Energia elettrica*
Raffrescamento	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)		Combustibile	
Fonti rinnovabili	Anno di installazione		Tipologia	
	Energia annuale prodotta	kWh_t		
		kWh_e		

1.3 PROPRIETA'

Proprietà	*COMUNE DI TERNI*		
Indirizzo	*P.zza M. Ridolfi,1*	Telefono/e-mail	*0744-549501 / comune.terni@postacert.umbria.it*

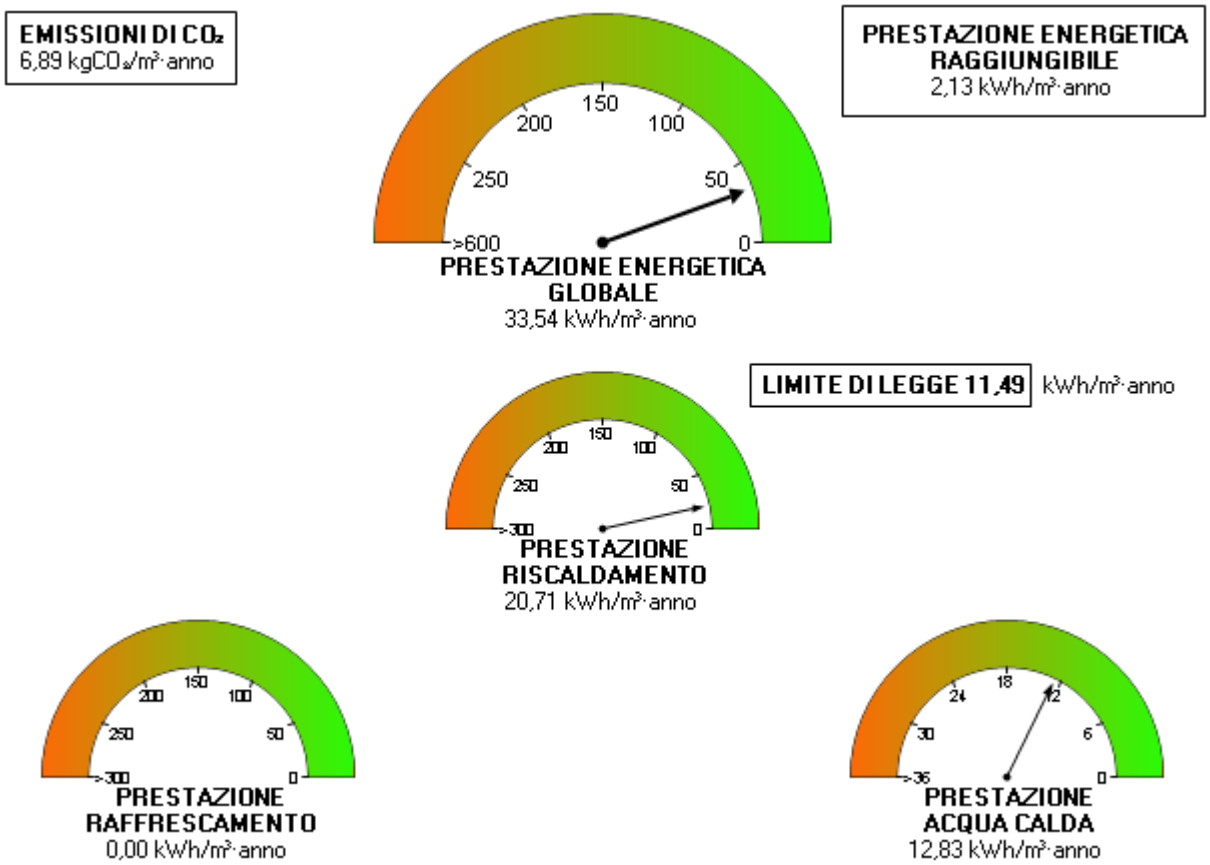
1.4 PROGETTAZIONE

Progettista /isolamento termico	*Per. Ind. Rubeca Gianluca, Albo Periti Industriali di Terni n. 330*		
Indirizzo	*C.so del Popolo 30 - 05100 - Terni (Terni)*	Telefono/e-mail	*0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it*
Progettista / impianti	*Per. Ind. Rubeca Gianluca, Albo Periti Industriali di Terni n. 330*		
Indirizzo	*C.so del Popolo 30 - 05100 - Terni (Terni)*	Telefono/e-mail	*0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it*

1.5 COSTRUZIONE

Costruttore	*IMPRESA GEOMETRA CARLO MARCANGELI / IMPRESA ANTONUCCI*		
Direttore/i lavori			
Indirizzo		Telefono/e-mail	

2. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI [3]



3. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

3.1 RAFFRESCAMENTO (*)		3.2 RISCALDAMENTO		3.3 ACQUA CALDA SANITARIA	
Indice energia primaria (EPe)		Indice energia primaria (EPi)	*20,71*	Indice energia primaria (EPacs)	*12,83*
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	*11,49*		
Indice involucro (EPe,invol)	*36,40*	Indice involucro (EPi,invol)	*24,93*		
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (ηg)	*120,34*	Fonti rinnovabili	0,00
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili (termico)	0,00		
		(elettrico)	0,00		

4. RACCOMANDAZIONI [4]

Interventi	Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento	Tempo di ritorno (anni)
1) ***Sostituzione infissi esistenti con nuovi infissi a doppio vetro***	***Classe E 21,66 kWh/mc anno***	***0,0***
2) ***Realizzazione cappotto termico esterno***	***Classe C 15,57 kWh/mc anno***	***0,0***
3) ***Nuovo impianto riscaldamento a pannelli radianti***	***Classe C 14,98 kWh/mc anno***	***0,0***
4) ***Nuovo impianto ACS con ausilio pannelli Solari***	***Classe A+ 2,73 kWh/mc anno***	***0,0***

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE [2]	***2,73***	**kWh/ m³ anno**	***9*** (<10 anni)

5. CLASSIFICAZIONE PROPOSTA

CLASSE ENERGETICA PROPOSTA PRIMA DELL'INTERVENTO (5)	F

5.1 METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA	*UNI/TS 11300 e norme correlate*				
5.2. QUALITA' INVOLUCRO PROPOSTA (RAFFRESCAMENTO) (6)	☐ I	☐ II	☐ III	☒ IV	☐ V

6. NOTE

7. TECNICO ABILITATO

Nome e cognome / Denominazione	*Rubeca Gianluca*		
Indirizzo	*C.so del Popolo 30 - 05100 - (Terni)*	Telefono/e-mail	*0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it*
Titolo	*Perito Industriale*	Ordine/Iscrizione	*Periti Industriali di Terni / 330*

8. DATI DI INGRESSO

Progetto energetico		*X*	Rilievo sull'edificio
Provenienza e responsabilità	*UFFICIO TECNICO "COMUNE DI TERNI"*		

9. SOFTWARE

Denominazione	*EC700 - versione 6*	Produttore	*Edilclima S.r.l.*

Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI/TS 11300) fornito dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Autodichiarazione di conformità del software resa ai sensi dell'allegato III al D.Lgs. n. 115/08 e dell'art. 7 del DPR n. 59/09, in riferimento alla domanda approvata dal C.T.I. il giorno 10.10.2014 con numero di protocollo n. 50.

Data asseverazione del Tecnico abilitato *16/03/2015*

Firma del Tecnico abilitato

ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE E LEGENDA

(1) Eventuali informazioni aggiuntive nelle note.

(2) I dati di potenza relativi agli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria sono riferiti alla potenza termica al focolare.

(3) **PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**: energia totale utilizzata dall'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica globale).
PRESTAZIONE RISCALDAMENTO: energia utilizzata per riscaldare l'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione invernale).
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO: energia utilizzata per raffrescare l'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione estiva).
PRESTAZIONE ACQUA CALDA: energia utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria).
PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE: miglioramento della prestazione energetica conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione riportati nel paragrafo "Raccomandazioni" che presentano un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni.
LIMITE DI LEGGE: requisito minimo previsto per un edificio identico, di nuova costruzione, ubicato nella stessa località.
EMISSIONI DI CO_2: emissioni clima alteranti derivanti dall'attuale efficienza energetica dell'edificio.

(4) Indicare eventuali allegati descrittivi dell'intervento.

(5) La classe energetica complessiva dell'edificio è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 7 delle presenti Linee guida.

(6) La qualità prestazionale dell'involucro ai fini di contenere il fabbisogno di energia per il raffrescamento è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 6 delle presenti Linee guida.

(*) Al momento non operativo.

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA
POST-INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE

Edifici non residenziali
"Scuola Matteotti"

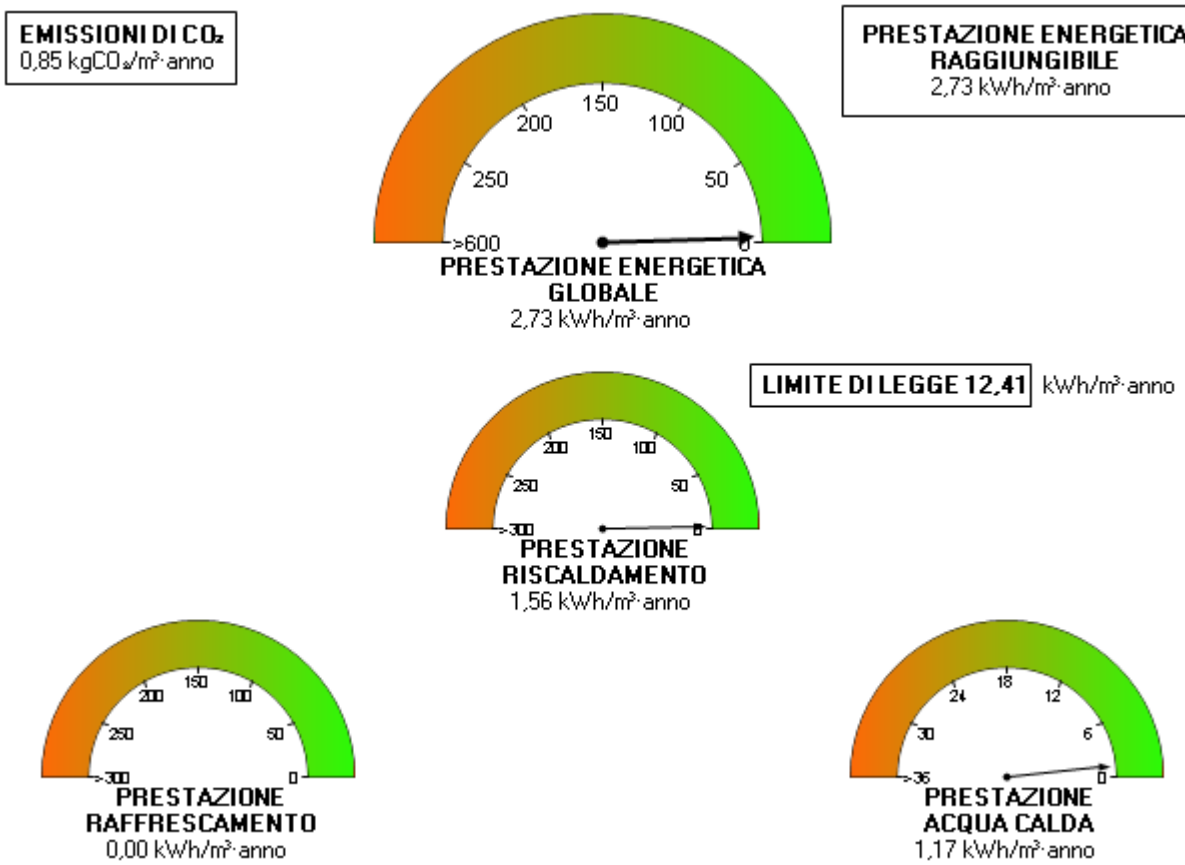
1. INFORMAZIONI GENERALI (1)

Codice Certificato	*002*	Validità	*16/03/2015*
Riferimenti catastali	*Foglio 137 - Particella 92*		
Indirizzo edificio	*Via Marie Curie - TERNI*		
Nuova costruzione ☐	Passaggio di proprietà ☐	Riqualificazione energetica	X
Proprietà	*COMUNE DI TERNI*	Telefono	*0744549501*
Indirizzo	*P.zza M. Ridolfi,1*	E-mail	*comune.terni@postacert.umbria.it*

2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO POST-INTERVENTO

Edificio di classe : A+

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI (2)



4. QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO) (3)	☐ I	☐ II	☐ III	☐ IV	X V

5. METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA (4)	*UNI/TS 11300 e norme correlate*

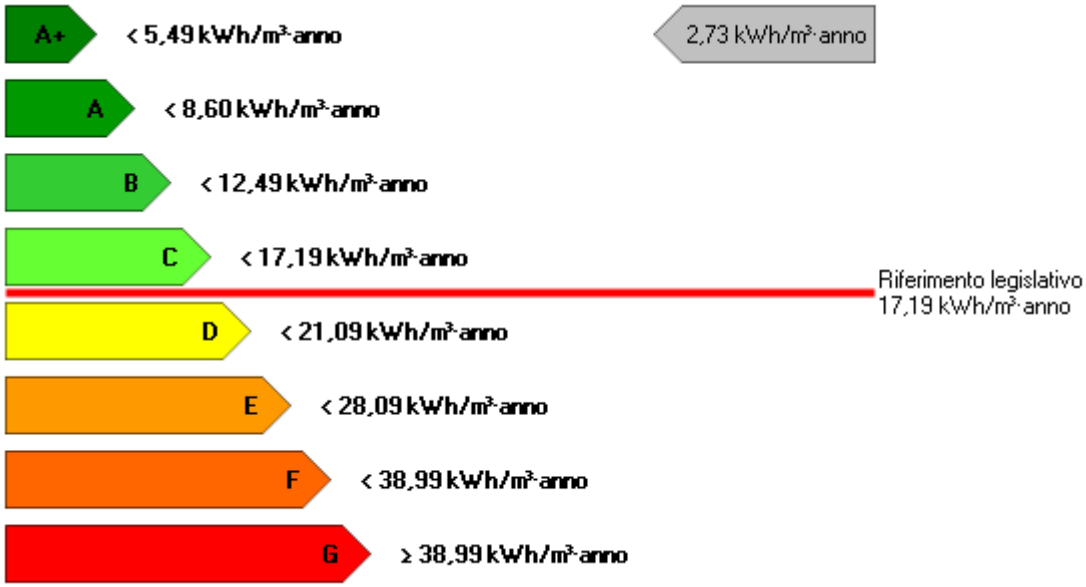
6. RACCOMANDAZIONI (5)

Interventi	Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento	Tempo di ritorno (anni)
1) *Sostituzione infissi esistenti con nuovi infissi a doppio vetro*	*Classe E 21,66 kWh/mc anno*	*0,0*
2) *Realizzazione cappotto termico esterno*	*Classe C 15,57 kWh/mc anno*	*0,0*
3) *Nuovo impianto riscaldamento a pannelli radianti*	*Classe C 14,98 kWh/mc anno*	*0,0*
4) *Nuovo impianto ACS con ausilio pannelli Solari*	*Classe A+ 2,73 kWh/mc anno*	*0,0*

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE (2)	***2,73* kWh/ m³ anno**	***9*** (<10 anni)

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO (6)

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE	Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria	Illuminazione
	X		X	



8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

8.1 RAFFRESCAMENTO (*)		8.2 RISCALDAMENTO		8.3 ACQUA CALDA SANITARIA		8.4 ILLUMINAZIONE	
Indice energia primaria (EPe)		**Indice energia primaria (EPi)**	*1,56*	Indice energia primaria (EPacs)	*1,17*	Indice energia primaria (EPill)	
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	*12,41*			Indice energia primaria limite di legge	
Indice involucro (EPe,invol)	*49,67*	**Indice involucro (EPi,invol)**	*6,51*				
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (ηg)	*417,41*	Fonti rinnovabili	*0,62*	Fonti rinnovabili	
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili (termico)					
			(elettrico)				

9. NOTE

(interventi di manutenzione edile ed impiantistica, energeticamente significativi, realizzati nella vita dell'edificio, sistemi gestionali in essere,. . .)

10. EDIFICIO

Tipologia edilizia	***Unità immobiliare non residenziale***			**Foto dell'edificio** (non obbligatoria)
Tipologia costruttiva	***Telaio in calcestruzzo armato***			
Anno di costruzione	***1965***	Numero corpi di fabbrica dell'edificio	***2***	
Volume lordo riscaldato V (m^3)	***10270,00***	Superficie utile (m^2)	***2726,70***	
Superficie disperdente S (m^2)	***5158,08***	Zona climatica/GG	***D / 1650***	
Rapporto S/V	***0,502***	Destinazione d'uso	***E.1 (1)****	

11. IMPIANTI (7)

Riscaldamento (Esistente)	Anno di installazione	***2011***	Tipologia	***Generatore biomassa***
	Potenza nominale (kW)	***80,00 - 300,00***	Combustibile	***Pellet - Cippato***
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	***2014***	Tipologia	***Generatore biomassa***
	Potenza nominale (kW)	***8,72***	Combustibile	***Pellet / Cippato***
Raffrescamento	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)		Combustibile	
Illuminazione	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)			
Fonti rinnovabili	Anno di installazione	***2014***	Tipologia	***Pannelli solari termici***
	Energia annuale prodotta	***6400*** kWh_t		

12. PROGETTAZIONE

Progettista/Isolamento termico	***Per. Ind. Rubeca Gianluca, albo Periti Industriali di Terni n. 330***		
Indirizzo	***C.so del Popolo 30 - 05100 - (Terni)***	Telefono/e-mail	***0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it***
Progettista/i impianti	***Per. Ind. Rubeca Gianluca, albo Periti Industriali di Terni n. 330***		
Indirizzo	***C.so del Popolo 30 - 05100 - (Terni)***	Telefono/e-mail	***0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it***

13. COSTRUZIONE

Costruttore	***IMPRESA GEOMETRA CARLO MARCANGELI / IMPRESA ANTONUCCI***

14. SOGGETTO CERTIFICATORE

Ente/Organismo pubblico	Tecnico abilitato X	Energy Manager	Organismo/Società

Nome e cognome / Denominazione	*Gianluca Rubeca*		
Indirizzo	*C.so del Popolo 30 - 05100 - (Terni)*	Telefono/e-mail	*0744/549547 gianluca.rubeca@comune.tr.it*
Titolo	*Per. Ind.*	Ordine/Iscrizione	*Periti Industriali di Terni / 330*
Dichiarazione di indipendenza (8)	*Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonchè rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non essere ne' coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario, ai sensi del comma b), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75.*		
Informazioni aggiuntive			

15. SOPRALLUOGHI

16. DATI DI INGRESSO

X Progetto energetico	Rilievo sull'edificio

17. SOFTWARE

Denominazione	*EC700 - versione 6*	Produttore	*Edilclima S.r.l.*

Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI/TS 11300) fornito dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Autodichiarazione di conformità del software resa ai sensi dell'allegato III al D.Lgs. n. 115/08 e dell'art. 7 del DPR n. 59/09, in riferimento alla domanda approvata dal C.T.I. il giorno 10.10.2014 con numero di protocollo n. 50.

Data emissione *16/03/2015*

Firma del Tecnico

ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE E LEGENDA

(1) Eventuali informazioni aggiuntive nelle note.

(2) **PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**: energia totale utilizzata dall'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica globale).
PRESTAZIONE RISCALDAMENTO: energia utilizzata per riscaldare l'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione invernale).
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO: energia utilizzata per raffrescare l'edificio per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la climatizzazione estiva).
PRESTAZIONE ACQUA CALDA: energia utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria per m^3 di volume climatizzato (Indice prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria).
PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE: miglioramento della prestazione energetica conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione riportati nel paragrafo "Raccomandazioni" che presentano un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni.
LIMITE DI LEGGE: requisito minimo previsto per un edificio identico, di nuova costruzione, ubicato nella stessa località.
EMISSIONI DI CO_2: emissioni clima alteranti derivanti dall'attuale efficienza energetica dell'edificio.

(3) La qualità prestazionale dell'involucro ai fini di contenere il fabbisogno di energia per il raffrescamento è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 6 delle presenti Linee guida.

(4) Metodologie utilizzate per il calcolo delle prestazioni energetiche globali e parziali, di cui al punto 2, e per la determinazione della qualità dell'involucro di cui al punto 3.

(5) Indicare eventuali allegati descrittivi dell'intervento.

(6) La classe energetica complessiva dell'edificio è determinata conformemente ai criteri del paragrafo 7 delle presenti Linee guida.

(7) I dati di potenza relativi agli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria sono riferiti alla potenza termica al focolare.

(8) Dichiarazione di indipendenza e di imparzialità di giudizio del soggetto certificatore resa ai sensi degli articoli 359 e 481 del C.P..

(*) Al momento non operativo.

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio
Uff. Manutenzione e Adeguamento del Patrimonio Edilizio
Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

RETE DISTRIBUZIONE IDRANTI

Tav. 1ANT

PIANTE E SCHEMA IMPIANTO

Scala 1 : 200

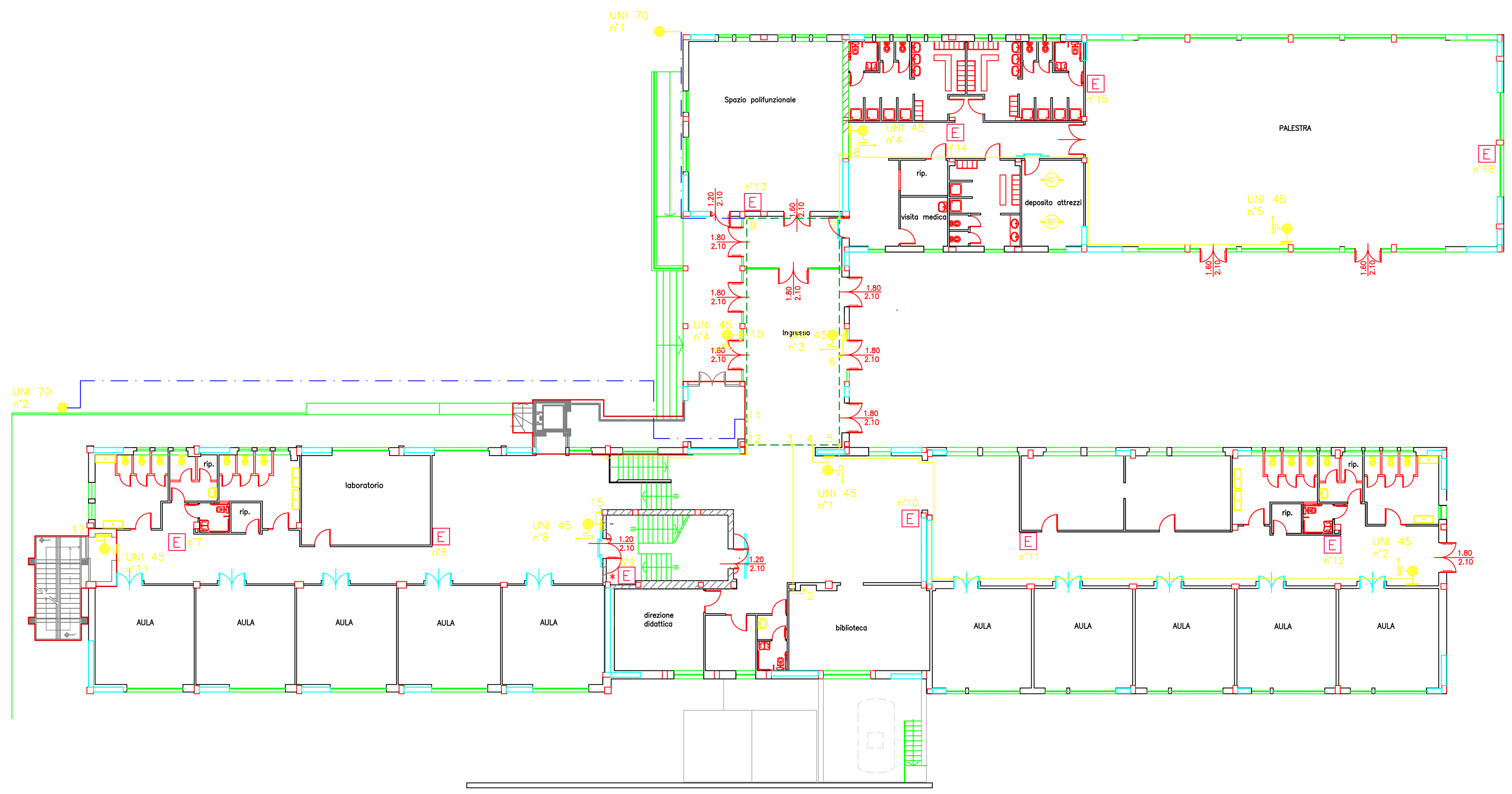
Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi
Data: Marzo 2015

Progettisti:
Architettonico: Arch. M. Finotto
Strutture: Ing. M.Boccio
Ing. S. Marinozzi
Impianti: Per.Ind. T. Mococci
Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza: Geom. F. Formichetti

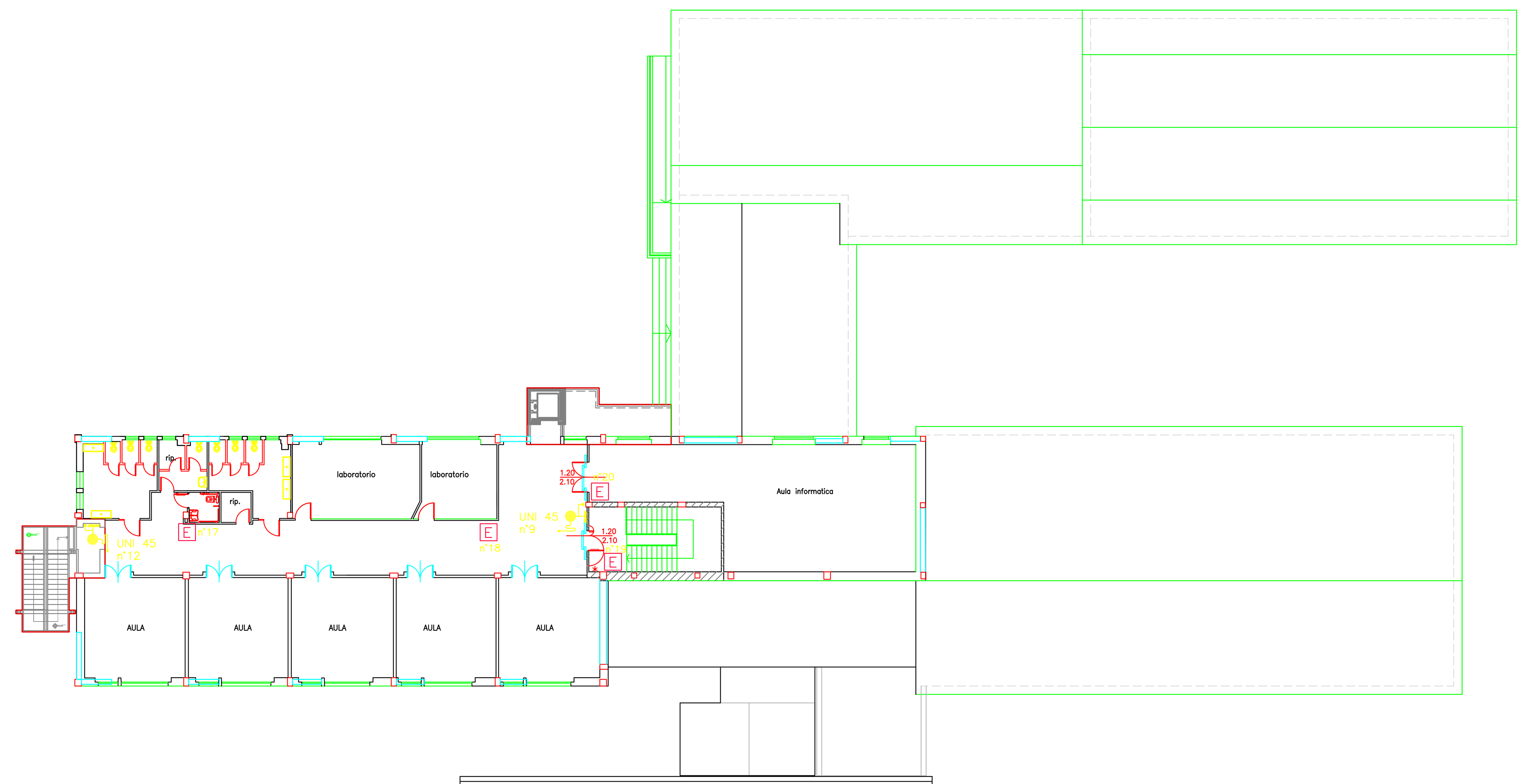
Collaboratori:
Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

L E G E N D A

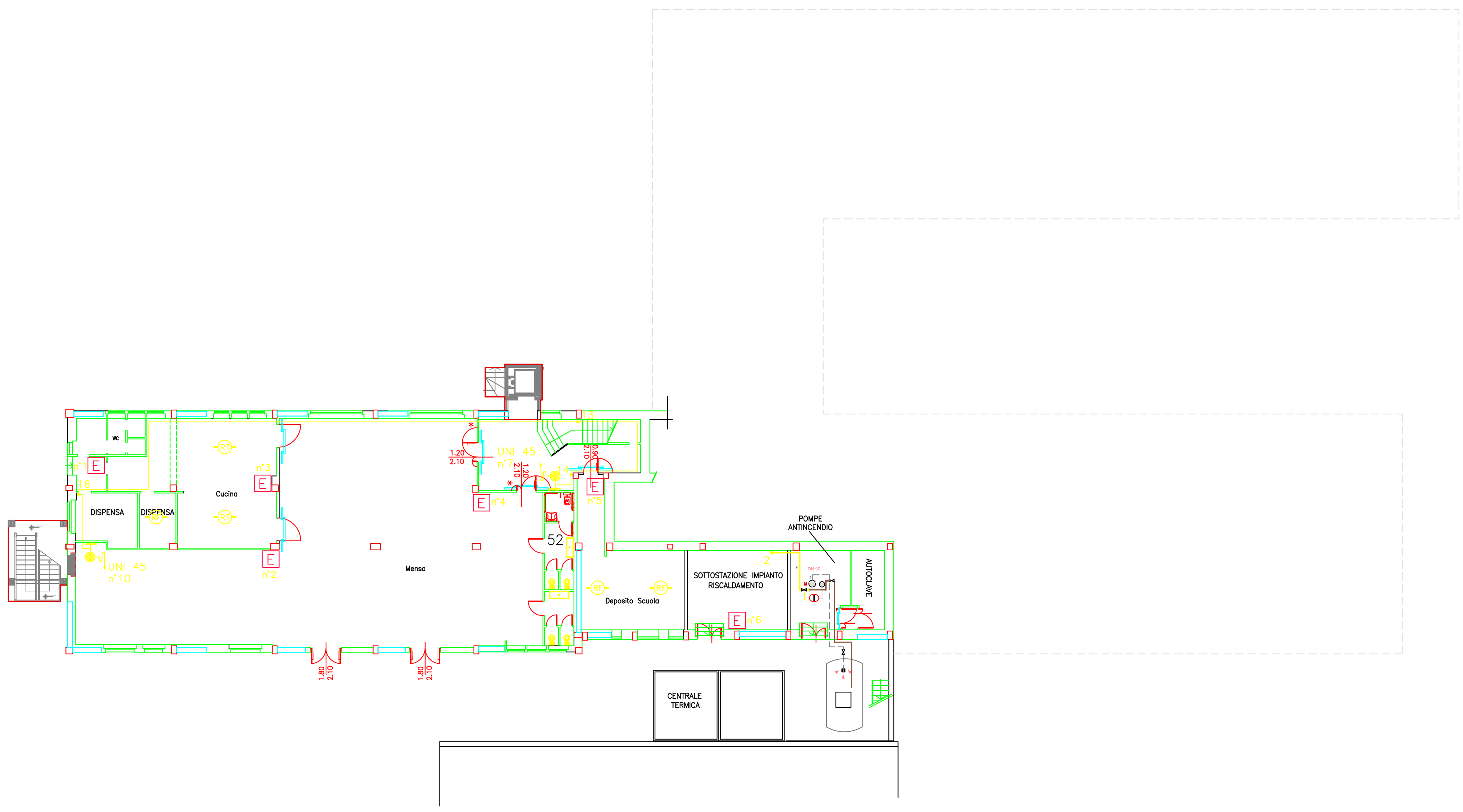
	SEPARAZIONE RESISTENTE AL FUOCO
	PORTA REI RESISTENTE AL FUOCO
E	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE CON CAPACITA' ESTINGUENTE MINIMA NON INFERIORE A 13A - 89B,C
E1	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE CON CAPACITA' ESTINGUENTE MINIMA NON INFERIORE A 21A
	ATTACCO PER AUTOPOMPA SINGOLO UNI 70
	IDRANTE A MURO UNI 45
	TUBAZIONE INTERRATA
	TUBAZIONE IIN ACCIAIO (ANELLO ANTINCENDIO)
	INTERRUTTORE DI SGANCIO
RT	RILEVATORE DI FUMO DI TIPO OTTICO/TEMPERATURA
RF	RILEVATORE DI FUMO DI TIPO OTTICO
	CENTRALINA DI RILEVAZIONE INCENDI, FUMI E SIRENA DI ALLARME AUTOPROTETTA
Q.E.	QUADRO ELETTRICO
	PULSANTE DI ALLARME A ROTTURA VETRO
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE
	VALVOLA DI RITEGNO
	PORTA CON ELETTROMAGNETE



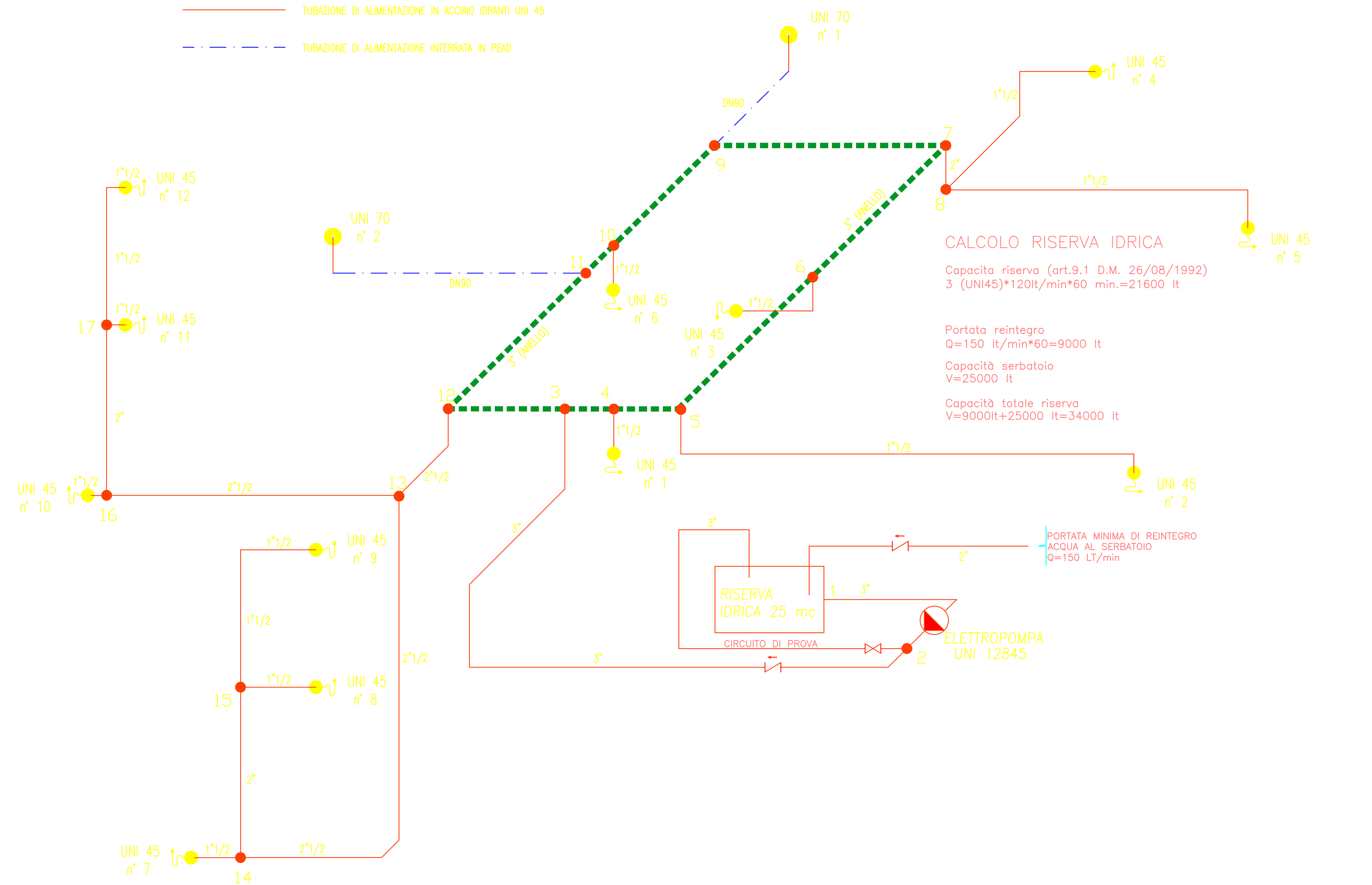
planimetria piano terra/rialzato



planimetria piano primo



planimetria piano seminterrato



schema impianto idrico antincendio

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R1ANT

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779:2014** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma **UNI EN 12845** "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma **UNI 11292** "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- **D.M. 20/12/2012** "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
UNI EN 13244	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)
UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

2. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto ad idranti sarà costituito da una parte di rete del tipo ordinario (a protezione dell'attività che si svolge all'interno di un edificio) e da una del tipo all'aperto a protezione di una attività ubicata esternamente.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione tramite riserva idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 2 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

2.1 VALVOLE

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a muro DN 45

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla **UNI EN 14540** (DN 45) e alla **UNI 9487** (DN 70).

2.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1.2 MPa

RETE _____

3. INSTALLAZIONE

3.1 TUBAZIONI

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 3.2 della presente relazione.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni permanentemente con acqua in pressione, saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4°C. In ogni caso saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m^2 che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Tubazioni Interrate

Le tubazioni interrate saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzione contro urti e gelo. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

3.2 SOSTEGNI

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni ne avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della **UNI 10779**.

DN	Minima sezione netta mm^2	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

3.3 VALVOLE

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Una, primaria, sarà posizionata in ogni collettore di alimentazione, onde garantire la possibilità di chiudere l'intero impianto in caso di necessità. Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

3.4 TERMINALI

I terminali saranno posizionati in posizioni ben visibili e facilmente raggiungibili. Per la rete ordinaria, la protezione interna sarà tale che:

1. ogni parte dell'attività avrà una distanza geometrica di massimo 20 m da almeno un terminale;
2. ogni punto protetto sarà raggiungibile (regola del filo teso) entro 25 m dagli idranti.

Per quella all'aperto con capacità ordinaria, invece, ogni punto protetto sarà raggiungibile entro 30 m con percorsi reali

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

3.5 SEGNALAZIONI

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti, fornendo le necessarie avvertenze e modalità d'uso di tutte le apparecchiature presenti per l'utilizzo in totale sicurezza. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni della rete antincendio.

4. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

4.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.
E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)
H_d = perdite distribuite [bar]
Q = portata nel tratto [l/min]
L = lunghezza geometrica del tratto [m]
D = diametro della condotta [mm]
C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1-POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "*lunghezza di tubazione equivalente*" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.
A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

5. DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti (DeltaP = K x Q x |Q|) e di equilibrio ai nodi (Sum (Q) = 0). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]
6	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00
8	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00
10	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00
13	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00
15	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00
19	**Uni 45**	**Sì**	**4.50**	**120.21**	**2.00**	**85.00**
20	**Uni 45**	**Sì**	**7.00**	**120.21**	**2.00**	**85.00**
21	Uni 45	No	-1.50	120.21	2.00	85.00
24	**Uni 45**	**Sì**	**4.50**	**120.21**	**2.00**	**85.00**
25	**Uni 45**	**Sì**	**7.00**	**120.21**	**2.00**	**85.00**
26	Uni 45	No	-1.50	120.21	2.00	85.00
27	Uni 45	No	2.00	120.21	2.00	85.00

Di questi sono stati considerati attivi ai fini del calcolo i seguenti terminali. Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale è stato considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco:

Nodo	Tipo Erogatore	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
6	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
8	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
10	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
13	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
15	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
19	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.43
20	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.42
21	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
24	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.43
25	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.42
26	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
27	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00

6. RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : **656.83 l/min**

Pressione Impianto: **6,0 bar**

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

Tratto	Materiale	DN	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]	Perdite Concentrate [bar]	Perdite Distribuite [bar]
1	PD1	90	656.83	2.7188	0.038989	0.44007
2	AM0	80	656.83	2.1297	0.015068	0.014351
3	AM0	40	4.8834	0.65274	0	0.010638
4	AM0	80	-261.24	0.84703	0.0058654	0.009124
5	AM0	40	0	0	0	0
6	AM0	80	-261.24	0.84703	0.0058654	0.00050834
7	AM0	40	0	0	0	0
8	AM0	80	-261.24	0.84703	0.0027372	0.01774
9	AM0	40	0	0	0	0
10	AM0	80	-261.24	0.84703	0.0027372	0.01044
11	AM0	80	395.59	1.2826	0	0.01084
12	AM0	40	0	0	0	0
13	AM0	80	395.59	1.2826	0	0.0040441
14	AM0	80	395.59	1.2826	0.018535	0.021596
15	AM0	40	0	0	0	0
16	AM0	65	656.83	2.9361	0.11292	0.21595
17	AM0	65	324.38	1.45	0.068883	0.16205
18	AM0	50	324.38	2.4413	0.045356	0.075594
19	AM0	40	164.95	1.9938	0.032916	0.0068575
20	AM0	40	159.43	1.9271	0.015454	0.038634
21	AM0	40	0	0	0	0
22	AM0	65	332.44	1.4861	0.016019	0.016019
23	AM0	50	332.44	2.502	0.047464	0.079106
24	AM0	40	168.92	2.0418	0.034397	0.0071661
25	AM0	40	163.52	1.9765	0.016195	0.040487
26	AM0	40	0	0	0	0
27	AM0	80	-651.94	2.1138	0	0.010615
28	AM0	40	0	0	0	0

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
19	Uni 45	85.00	131.14	2.38
20	Uni 45	85.00	125.05	2.17
24	Uni 45	85.00	132.66	2.43
25	Uni 45	85.00	126.64	2.22

6.3 Dati Nodi:

Nodo	Portata Progetto [l/min]	Prevalenza Progetto [bar]	Portata Calcolo [l/min]	Prevalenza Calcolo [bar]
1	---	---	656.83	6
2	---	---	656.83	5.5209
3	---	---	656.83	5.2953
4	---	---	656.83	5.1376
5	---	---	261.24	5.1226
6	120.21	2	0	0
7	---	---	261.24	5.1162
8	120.21	2	0	0
9	---	---	261.24	5.0957
10	120.21	2	0	0
11	---	---	656.83	5.0825
12	---	---	395.59	5.0934
13	120.21	2	0	0
14	---	---	395.59	5.0974
15	120.21	2	0	0
16	---	---	656.83	5.1461
17	---	---	324.38	4.9151
18	---	---	324.38	4.3037
19	120.21	2	164.95	3.7702
20	120.21	2	159.43	3.5224
21	120.21	2	0	0
22	---	---	332.44	5.114
23	---	---	332.44	4.497
24	120.21	2	168.92	3.9529
25	120.21	2	163.52	3.7044
26	120.21	2	0	0
27	120.21	2	0	0

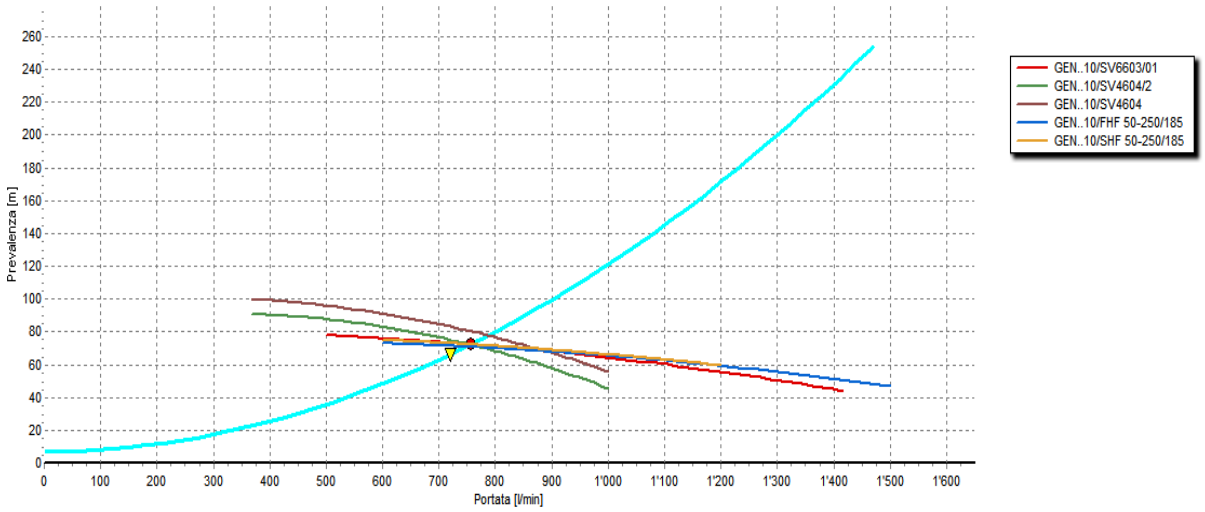
7. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata Impianto : **656.83 l/min**

Pressione Impianto: **6,0 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.



CURVE DI FUNZIONAMENTO POMPA ANTINCENDIO

7.1 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico, e tutto l'impianto idrico risultano essere conformi a quanto disposto dalla norma **UNI EN 12845** e sarà collegata ad un serbatoio di accumulo, in posizione sottobattente. Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione sarà al di sopra del livello dell'asse della pompa e, comunque, l'asse della pompa non sarà a più di due metri al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio o vasca di aspirazione. Il livello minimo dell'acqua nella riserva sarà di circa 0,5 m per evitare che la pompa entri in contatto con le impurità e i fanghi che si formeranno sul fondo della riserva.

La condotta di aspirazione sarà orizzontale o avrà comunque pendenza in salita verso la pompa: per evitare la formazione di sacche d'aria sulla condotta stessa, sarà installato un vuoto-manometro in vicinanza della bocca di aspirazione della pompa stessa. Inoltre sarà garantito che l' NPSH disponibile all'ingresso della pompa superi l' NPSH richiesto di almeno 1 m con la massima portata richiesta e alla massima temperatura dell'acqua.

Il diametro della tubazione di aspirazione non sarà inferiore a 65 mm e, contemporaneamente, sarà tale da garantire che la velocità non superi 1,8 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta.

La condotta di mandata di ciascuna pompa sarà direttamente collegata al collettore di alimentazione dell'impianto e corredata nell'ordine di:

- un manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non-ritorno;
- una valvola di non-ritorno posta nelle immediate vicinanze della pompa, con a monte il relativo rubinetto di prova;
- un tubo di prova con relativa valvola di prova e misuratore di portata con scarica a vista; saranno inoltre previsti degli attacchi per verificare la taratura dell'apparecchio tramite un misuratore portatile;
- un collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa ;
- una valvola di intercettazione.

Le pompe saranno ad avviamento automatico e funzioneranno in continuo finché saranno arrestate manualmente. Saranno previsti dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la/le pompe per evitarne il surriscaldamento quando il funzionamento è a mandata chiusa.

7.2 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Saranno installati due pressostati per ciascuna pompa, in modo tale che l'attivazione di uno dei due azionerà la pompa. Dovranno essere installati dispositivi, per ciascun pressostato, per avviamento manuale di ogni pompa mediante simulazione di una caduta di pressione nel collettore di alimentazione dell'impianto.

La prima pompa si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa. Se il gruppo sarà costituito da due o più pompe, sarà fatto in modo che le altre si avvieranno prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore al 60%. Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente.

Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento di una o più pompe, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso in locale permanentemente controllato; l'avviamento della pompa non provocherà la tacitazione del segnale; l'alimentazione elettrica di tale dispositivo di allarme sarà indipendente da quella delle elettropompe e dalle batterie di accumulatori utilizzate per avviamento delle eventuali motopompe di alimentazione dell'impianto.

7.3 MOTORI

I motori del gruppo di pompaggio saranno esclusivamente di tipo elettrico.Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile in ogni tempo e con quella al quadro di controllo esclusivamente dedicata al gruppo di pompaggio sprinkler e separata da tutti gli altri collegamenti. Se sarà consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione

per il quadro di controllo della pompa sarà presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati, altrimenti mediante il collegamento all'interruttore generale. I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e i danni meccanici con tratti singoli privi di giunzioni.

Il **quadro elettrico principale** è stato previsto in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica e l'installazione dei collegamenti avverrà in modo tale che l'isolamento di tutti i servizi non comporti l'isolamento anche del quadro di controllo della pompa. Tutti gli interruttori installati sulla linea di alimentazione della pompa antincendio, adeguatamente segnalati con apposita etichetta con, saranno bloccati per proteggerli da eventuali manomissioni.

Il **quadro di controllo** della pompa, posto nello stesso compartimento della stessa, sarà in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare e arrestare il motore con azionamento manuale. I contatti saranno in conformità con la categoria di utilizzo **AC-4** secondo **EN 60947-1** e **EN 60947-4.**

Saranno infine **monitorate**, e indicate visivamente e singolarmente, le seguenti condizioni:

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, dove alternata (AC), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento.

Saranno segnalate acusticamente anche le condizioni di pompa in funzione e allarmi anomalie.

7.4 STAZIONE DI POMPAGGIO

Trattandosi di "*nuova costruzione*" i locali pompe saranno conformi alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è separato dai restanti tramite elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco come minimo REI 60 ed ha almeno un accesso dall'esterno, con porta chiusa a chiave. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo, fermo restando che eventuali scale non saranno di tipo verticale.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aereazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m^2.

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti, e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC e, se la potenza installata risulterà superiore a 40 kW, anche un estintore a CO_2 con classe di spegnimento minima 113BC. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà

garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe (0.6 m laddove ci sono localmente strutture ingombranti). Se quest'ultimo sarà del tipo preassemblato, e con almeno due macchine, allora tale spazio sarà garantito sui tutti e 4 i lati.

7.5 SEGNALAZIONI

Accanto alla pompa sarà visibile una scheda dati dell'installatore, con le seguenti informazioni:

a) scheda dati del fornitore della pompa;
b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:

1. la curva della prevalenza generata;
2. la curva della potenza assorbita;
3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;

c) una copia del grafico caratteristico dell'installazione (impianto e pompa);
d) la perdita di pressione, alla portata *Qmax*., tra la mandata della pompa e la stazione di controllo idraulicamente più sfavorita.

Inoltre, ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio sarà etichettato come segue, con lettere bianche su sfondo rosso alte almeno 10 mm:

ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA ANTINCENDIO
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO

In ogni caso la documentazione aggiornata, come i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, deve essere tenuta a disposizione nel locale della stazione di controllo o nella stazione di pompaggio.

7.6 APPARECCHI DI MISURA

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555 con tolleranza 1,5%.

Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi. Per ciascuno dei serbatoi saranno previsti i seguenti 4 galleggianti:

- Galleggiante di arresto della pompa pilota.
- Galleggiante meccanico l'apertura della valvola di reintegro.
- Galleggiante elettrico d'allarme collegato al troppo pieno.
- Galleggiante di allarme in caso di vasca vuota.

8. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

8.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione di tutte le attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre consegnerà copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso e il verbale di avvenuto collaudo.

8.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma **UNI 10779**

8.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc. .

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

IL TECNICO

_____

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni - Patrimonio

Palazzo Spada - P.zza M. Ridolfi, 1
05100 Terni
Tel. +39 0744.549.501 Fax +39 0744.428708
renato.pierdonati@comune.terni.it

LAVORI DI RESTAURO, ADEGUAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI E ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "G. MATTEOTTI" VIA MARIE CURIE N. 4

DEFINITIVO

PROGETTO

Doc.

R2ANT

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

Scala

Responsabile del Procedimento: Geom. S. Fredduzzi

Data: Marzo 2015

Progettisti:

Architettonico:	Arch. M. Finotto
Strutture:	Ing. M.Boccio
	Ing. S. Marinozzi
Impianti:	Per.Ind. T. Mococci
	Per.Ind. G. Rubeca
Sicurezza:	Geom. F. Formichetti

Collaboratori:

Geom. G. Poddi - Geom. M. D'Amato
Geom. F. Ottaviani - Per.Ind. E. Lenticchia
Geom. F. Ribeca - Geom. M. Ciuffetti
Geom. R. Sabatini - Geom. G. Severoni

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti rivelazione incendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- **Norma UNI 9795/2013 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio";**
- **Norma UNI EN 54 "Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;**
- **Circ. Del Ministero dell'Interno n°24 MI.SA del 26/1/1993 "Impianti di protezione attività antincendio";**
- **D.M: 30/11/1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi";**
- **Decreto M.S.E: n. 37 del 22/01/2008;**

2. Generalità

L'impianto di rivelazione incendio oggetto della presente relazione sarà posto a protezione della seguente attività

Attività	Scuole di ogni ordine e grado e tipo accademie con oltre 300 persone.[basso Rischio]

Per il dimensionamento del presente impianto di rivelazione incendio si è fatto riferimento alle indicazioni tecncihe della Norma UNI 9795 del 2013, in aggiunta ai termini di cui alla UNI EN 54-1 de del D.M. 30/11/1983 sono state quindi adottate le seguenti definizioni:

- **Altezza di un locale**: distanza tra pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto;
- **Area specifica sorvegliata**: superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura;
- **Compartimento**: parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigienze della prevenzione incndi;
- **Punto**: componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere e ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio;
- **Sorveglianza di ambiente**: sorveglianza estesa ad un intero locale od ambiente;
- **Sorveglianza di oggetto**: sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto, od oggetto;
- **Zona**: suddivisione geografica dei locali o degli ambienti, in cui sono installati uno o più punti e per la quale e prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti;
- **Area**: unao più zone protette dal sistema

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato su una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e visivo sarà messo in tutti gli ambienti compreso quello interessato dall'incendio. Lo scopo dell'installazione del sistema è quello di:

- Favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- Attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza di agombero;
- Attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

2.1 Componenti del sistema

Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1.
Il sistema comprenderà i seguenti componenti obbligatori:

- I rivelatori automatici d'incendio;
- I punti di segnalazione manuale;
- La centrale di controllo e segnalazione;
- Le apparecchiature di alimentazione;
- I dispositivi di allarme incendio.

3. Criteri di progetto

CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di riviìelazione.

E' stata identificata a proposito la seguente area caratteristica di progettazione del sistema di rivelazione:

Codice area	Descrizione area	Temp. Max locali	Produzione Aerosoli	Stratificazione Fumo
1	Cucina	32	Si	No
2	Deposito 1/2	26	No	No

CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori sono stati presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incnedio nella sua fase iniziale, mettendole in ralzione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

CRITERI DI INSTALLAZIONE

I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorveglianza fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessarie della loro posizione è stata effettuata i funzione di:

- tipo di rilevatori;
- superficie ed altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di areazione e di ventlazione naturale o meccanica del locale.

TIPO DI RIVELATORI

Tenendo conto delle condioni di incnedio premusibilmente previste e del tipo di materiali combustibili presenti all'interno dei locali da proteggere saranno utilizzati rivelatori ottico di fumo indirizzato

Codice area	Descrizione area	Tipo rivelatori associati
1	Cucina	Ottico di fumo e calore
2	Deposito 1/2	Ottico di fumo indirizzo

I rivelatori puntiformi combinati saranno conformi almeno ad una norma di prodotto, nel caso specifico conformi a più norme (UNI EN 54-5 e UNI EN 54-7) la copertura massima consntità sarà calcolata in base al criterio più restrittivo.
Per i locali in cui saranno installati i RIVELATORI DI FUMO COMBINATI, è stato determinato il raggio di copertura di ogni singolo rivelatore (funzione di tipo di rivelatore, della inclinazione della copertura, della superficie massima dei singoli locali). Si avrà quindi (Prospetto 1 UNI 9795), indicato con:

- Sup= Superficie del locale in [mq];
- Alfa= Inclinazione del soffitto;
- Raggio=Raggio di copertura, in [m], di ciascun rivelatore

Zona/locale	Descrizione area	Sup. [mq]	Alfa (°)	Raggio di copertura
1	Cucina	48	0	4.50
2	Deposito 1 (palestra)	20	0	4.50
3	Deposito 2 (archivio)	38	0	4.50

Zona	Tipo zona	Locale	N° rivelatori	Tipo rivelatore
1	A soffitto	Cucina	2	Combinato
2	A soffitto	Deposito	2	Fumo
2	A soffitto	Deposito	2	Fumo

Modalità di installazione dei rivelatori puntiformi combinati

I rivelatori puntiformi combinati saranno installati e fissati direttamente sotto il soffitto del locale sorvegliato. L'altezza massima dei rivelatori rispetto al pavimento sarà di 8 metri. Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito si troverà a meno di 0,5 metri a fianco e al disotto di ogni singolo rilevatore.
I rilevatori non saranno installati dove possono essere investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di ventilazione e areazione.

DISTANZE DI INSTALLAZIONE

I rilevatori saranno installati in modo che la distanza tra gli stessi e le pareti del locale sorvegliato non sia minore di 0,5 metri, con eccezione dei rilevatori installati nei corridoi, cuicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro. La distanza tra i rilevatori e la superficie laterale di correnti e travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazion, cortine, ecc.), sarà osservata una distanza minima di 0,5 metri, se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà completato con un sistema di segnalazione costituito da punti di segnalazione manuale disposti nel modo di seguito indicato.
Nell'unica zona prevista, il sistema manuale avrà le seguenti caratteristiche:

- ogni punto di segnalazione manuale potrà essere raggiunto da ogni punto della zona con un percorso non maggiore a 30 metri per attività di rischio basso e di 15 metri nel caso di ambienti a rischio di incneido elevato; in ogni zona ci saranno almeno due punti di segnalazione;
- lungo le vie di esodo saranno installati alcuni dei punti di segnalazione manuale, in ogni caso devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza;
- essi saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un altezza compresa tra 1 e 1,6 metri;
- saranno protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione;
- in caso di azionamento, saranno facilmente individuabili, mediante allarme attico e acustico sul posto;
- ciascun punto manuale di segnalazione deve essere indicato con apposito cartello.

CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

La centrale di controllo sarà conforme alla UNI EN 54-2 e ad essa faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale istallati.

Ubicazione

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione sarà scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La centrale sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni e situato in vicinanza dell'ingresso principale del complesso sorvegliato e sarà dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia.

ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di rivelazione sarà dotato di 2 fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, conformemente alle UNI EN 54-4.
L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distrubuzione pubblica, tramite linea esclusiva, indipendente da altri circuiti elettrici e riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione. Quella secondaria, invece, sarà costituita da una batteria di accumulatori eletttrici. I cavi di collegamento tra centrale di controllo e segnalazione e l'alimintazione di rivserva saranno di resistenza all'incendio secondo la CEI 20-36.

ELEMENTI DI CONNESSIONE

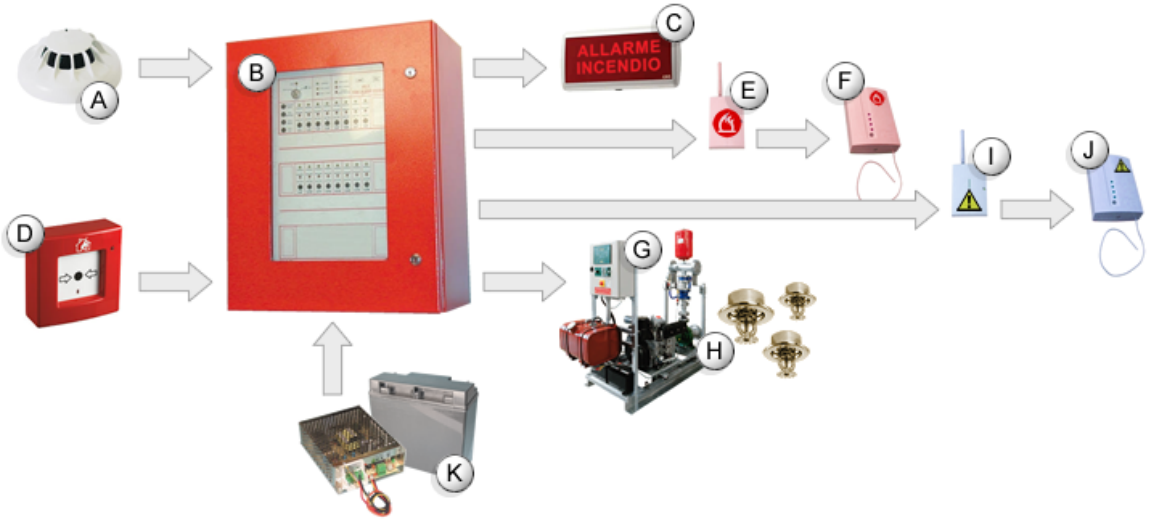
Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazionee alla tensione di esercizio richiesta. I cavi conformi alle CEI 20-105 e a conduttori flessibili (non saranno ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mmq.

SCHEMA INSTALLAZIONE

Esempio che illustra i componenti di un sistema di rivelazione e allarme incendio

Legenda

- A Rivelatore(i) d'incendio
- B Centrale di controllo e segnalazione
- C Dispositivo(i) di allarme incendio
- D Punto(i) di segnalazione manuale
- E Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio
- F Stazione di ricevimento dell'allarme incendio
- G Comando del sistema automatico antincendio
- H Sistema automatico antincendio
- I Dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto
- J Stazione di ricevimento dei segnali di guasto
- K Apparecchiatura di alimentazione



Note

1 Gli elementi G ed H possono richiedere alimentatori separati
2 Le linee che collegano i diversi componenti indicano i flussi di informazione e non le interconnessioni fisiche
3 Per i collegamenti agli elementi G è necessaria la segnalazione di guasto sulla centrale per corto circuito o interruzione di linea coe previsto dalla UNI EN 54-2

IL TECNICO

_____