



CITTÀ DI FAGNANO CASTELLO
PROVINCIA DI COSENZA

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE: "Programma per la promozione dell'energia solare: misura 1- il sole negli enti pubblici"

REALIZZAZIONE DI IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI CALORE A BASSA TEMPERATURA DA INSTALLARSI PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA E PRESSO GLI SPOGLIATOI DELLA PALESTRA DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE DI VIA M. MONTESSORI A FAGNANO CASTELLO (CS), INSERITI NELL'ELENCO DEGLI AMMESSI AL BANDO MISURA 1 "IL SOLE NEGLI ENTI PUBBLICI", CON LA FORMULA DEL FINANZIAMENTO TRAMITE TERZI.

**ENTE APPALTANTE: Comune di Fagnano Castello
Via Garibaldi - 87013 FAGNANO CASTELLO (CS)**

SPOGLIATOI PALESTRA "V. TARSITANO"

PROGETTO PRELIMINARE:

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
ELABORATI GRAFICI COMPUTO ESTIMATIVO**

**Il Tecnico
Ing. Nicola Errante**

**Il R.U.P.
Ing. Giacomino Servidio**

RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO

Introduzione

La presente relazione descrittiva e gli elaborati grafici ad essa allegati si riferiscono alla progettazione preliminare del sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria da impianto solare termico per le finalità del bando a cura del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare "**IL SOLE NEGLI ENTI PUBBLICI**".

Il progetto di cui trattasi è rivolto al soddisfacimento di gran parte del fabbisogno energetico necessario per la produzione di acqua calda sanitaria per la **PALESTRA COMUNALE**, del Comune di Fagnano Castello.

Descrizione del sito

La struttura in oggetto presenta una posizione particolarmente favorevole all'esposizione per l'irraggiamento solare e privo di ombreggiamenti dovuti ad edifici più alti. La struttura è posta inoltre in una posizione favorevole anche dal punto di vista dell'accessibilità da parte dei cittadini. Esso funge da supporto al comprensorio scolastico di cui fa parte.

Descrizione della struttura

Attualmente la struttura ospita una palestra che risulta essere in ottime condizioni sia dal punto di vista tecnologico che ambientale.

La previsione è quella di installare un impianto a collettori solari capace di soddisfare per l'intero anno quasi tutto il fabbisogno energetico per produzione di acqua calda sanitaria.

Lo stato di conservazione del manto della copertura, in questo caso a falda, si presenta in ottime condizioni e adatto ad ospitare un impianto solare termico e le sue componenti.

Per la documentazione fotografica dell'immobile e del sito si rimanda ai relativi elaborati allegati alla presente relazione.

Descrizione dell'impianto

L'impianto solare termico è un sistema di produzione di energia mediante conversione diretta della radiazione solare in calore. Nello specifico l'impianto che si andrà a realizzare sulla struttura precedentemente descritta avrà lo scopo di produrre acqua calda sanitaria, in maniera da servire tutta l'utenza. E' necessario inoltre tenere in considerazione il flusso giornaliero di tutte quelle utenze che vengono ospitate dalla struttura anche in maniera transitoria. Attualmente la produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante :

- n° 2 boiler elettrici da 1,2 KW di potenza elettrica cadauno per lo spogliatoio uomini;
- n° 2 boiler elettrici da 1,2 KW di potenza elettrica cadauno per lo spogliatoio donne;

L'impianto proposto è così composto:

Con riferimento allo schema funzionale allegato ed alle schede tecniche dei vari componenti, da considerarsi quali riferimenti progettuali, l'impianto verrà realizzato ad integrazione dell'attuale produzione di acqua calda per mezzo di scaldabagno elettrico, mediante:

- N° 25 collettori solari termici per impianti a circolazione forzata "a svuotamento".
(tipo Solahart modello BT) da 2 mq nominale di superficie composto da: cassa esterna in alluminio Marine Grade resistente all'ambiente salino con fori scarico condensa. Vetro solare temperato a basso contenuto di ferro da 3,2 mm di spessore; trasmittanza > 89%; lavorato a piccoli rilievi nella parte interna; fissato

mediante nastro bioadesivo acrilico in PVC a cellule chiuse; finitura con cornici in lega di alluminio temperato.

- Isolamento in lana di vetro ecologica spessore 38 mm; densità 12 Kg/mc e conducibilità termica 0,032 W/Mk.
- Piastra captante di tipo piatto costituita da due tubazioni collettori di testa in rame collegati tra loro mediante n.13 tubazioni di rame. Piastra di rame saldata ad ultrasuoni con le tubazioni con trattamento SELETTIVO TINOX. Ø dei tubi mm8.1; distanza tra i tubi mm 74; assorbimento >95%; perdite di calore 0,05%.

Connessioni mediante raccordarla in rame con coni in ottone Xylan 1010/nero.

- Bollitore da 2000 lt costruito in acciaio inox aisi 316L. Corredato di uno scambiatore elicoidale interno fisso di grande superficie di scambio che consente di raggiungere elevate prestazioni.
- Kit di collegamento solare- boiler (tipo Caleffi Solar serie 264-265) sia per lo spogliatoio uomini che per lo spogliatoio donne tali da consentire la gestione automatica e sfruttare al meglio l'energia termica contenuta in un accumulo solare, al fine di distribuire acqua calda a temperatura impianto solare. La centralina agisce in modo tale da inviare sempre all'utenza acqua calda alla temperatura impostata, attivando la caldaia in caso di bassa temperatura dell'acqua proveniente dall'accumulo solare.

Il kit si presenta compatto e la loro conformazione ne permette una semplice ed agevole installazione idraulica sia su impianti nuovi che esistenti. Il kit è inoltre completo di copertura protettiva a guscio preformata.

- Opere edili, idrauliche ed elettriche, opere provvisorie tubazioni e lattonerie necessarie per rendere perfettamente funzionante ed efficiente l'impianto

Rendimento e convenienza economica dell' impianto

Dai calcoli svolti ed allegati alla presente relazione risulta che l'energia prodotta dagli impianti in oggetto ammonta a 45.484,60 KWh/anno e di conseguenza risulta che la quantità di CO2 non immessa in ambiente grazie al contributo energetico solare è pari a 32.785 Kg/anno. La frazione di copertura solare (FCS) è pari a 64,95%.

Considerando in maniera molto cautelativa che soltanto $\frac{1}{4}$ dell'energia prodotta dall'impianto venga utilizzata dalle utenze ad esso collegate e ponendo pari a 0,95 il rendimento dell'attuale impianto di produzione di acqua calda mediante scaldabagno elettrico, il risparmio mensile ottenuto ammonterebbe a:

$$[(45.484,60 \text{ Kwh/anno} \times \frac{1}{4} \times 0,23 \text{ €/kwh})/0,95]/12 = \text{€ /mese } 229,20$$

In cui 0,23 €/KWh rappresenta il costo unitario dell'energia elettrica.

Ammontando infine ad € 20.500,90 l'importo del finanziamento a carico della ESCO (€ 15.548,57 per lavori + € 4.952,33 per Iva), il pay-back time in termini di numero di mesi necessari per il rientro dell'investimento risulterebbe pari a:

$$(\text{€ } 20.500,90) / (229,20 \text{ €/mese}) = \text{circa } 90 \text{ mesi} = 7 \text{ anni e } 6 \text{ mesi}$$

Tempi di realizzazione delle opere

Il Ministero dell'Ambiente pone, per la realizzazione degli impianti di che trattasi, il limite temporale massimo di 120 giorni consecutivi. La effettiva durata dei lavori risulterà dall'offerta di tempo della impresa aggiudicatrice dell'appalto.

Stima dei costi di investimento

Per la stima dei costi di investimento come richiesto dal bando si allega computo metrico e stima.

Viene di seguito riportata la seguente documentazione:

- Analisi del fabbisogno di energia e calcolo del FCS;
- Schema funzionale impianto;
- Computo e stima dei costi;
- Pianta della palestra;
- Documentazione fotografica.

DATI COMMITTENTE

Nome e Cognome / Ragione sociale **Palestra Istituto Comprensivo Fagnano Castello**

Codice fiscale / P. IVA

Indirizzo **Fagnano Castello** CAP Località **Cosenza**

Telefono Email

DATI UTENZA

Località climatica **Cosenza**

Ubicazione impianto

Tipologia esercizio **Attività sportive e palestre**

Mesi	IRRADIAZIONE SOLARE INCIDENTE						Orientamento [°]: 0			Inclinazione [°]: 20		
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Irradiazione solare [kWh/mq giorno]	3,01	4,29	5,68	6,42	7,04	7,83	7,76	7,46	6,32	4,50	3,70	3,21

PARAMETRI CALCOLO FABBISOGNO

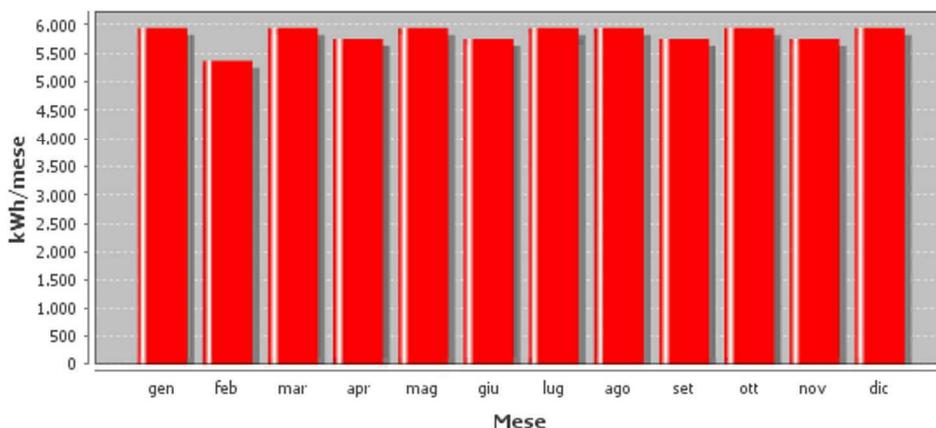
Tipologia fabbisogno **Produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS)**

Metodologia di calcolo **Norma UNI/TS 11300-2**

Temperatura acqua calda [°] **45**

Temperatura acqua fredda [°] **12**

Mesi	FABBISOGNO TERMICO											
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Giorni	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Fabbisogno termico [litri/mese]	155000	140000	155000	150000	155000	150000	155000	155000	150000	155000	150000	155000
Fabbisogno termico [kWh/mese]	5947,61	5372,03	5947,61	5755,75	5947,61	5755,75	5947,61	5947,61	5755,75	5947,61	5755,75	5947,61



Fabbisogno termico acqua calda [kWh/anno]

70028,29

Per determinare la producibilità e le prestazioni mensili dell'impianto solare termico è stato impiegato il software ManSol a partire dai parametri di irraggiamento sulla località seconda la norma UNI 8477 e UNI 10349 e dal fabbisogno termico calcolato secondo la norma UNI/TS 11300-2 o mediante procedura manuale.

DATI IMPIANTO SOLARE TERMICO

Modello impianto	Scambio termico Circolazione Forzata
Modello collettore	Solahart Bt
Modello accumulatore	Serpentina (generico)
Superficie totale captante [mq]	46,50
Volume totale accumulo [litri]	2000,00

TIPOLOGIA INSTALLAZIONE

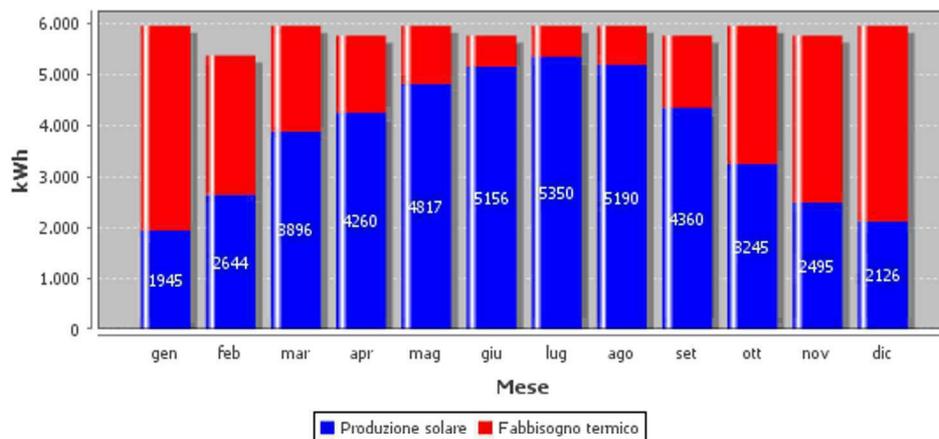
Località climatica	Cosenza
Orientamento [° Sud]	0
Inclinazione [°]	25
Ubicazione	

PRODUZIONE ENERGETICA SOLARE (PES)

Mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Produzione energetica [litri/mese]	50688,15	68907,63	101530,54	111015,53	125546,28	134357,93	139427,13	135259,28	113629,50	84572,16	65021,64	55413,61
Produzione energetica [kWh/mese]	1944,99	2644,10	3895,90	4259,85	4817,42	5155,54	5350,05	5190,12	4360,15	3245,17	2494,99	2126,31

FRAZIONE COPERTURA SOLARE (FCS)

Mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Percentuale di copertura	32,70	49,22	65,50	74,01	81,00	89,57	89,95	87,26	75,75	54,56	43,35	35,75



Produzione Energetica Solare (PES) [kWh/anno]	45484,60
Frazione Copertura Solare (FCS)	64,95
Emissioni di CO2 evitate [kg/anno]	32785



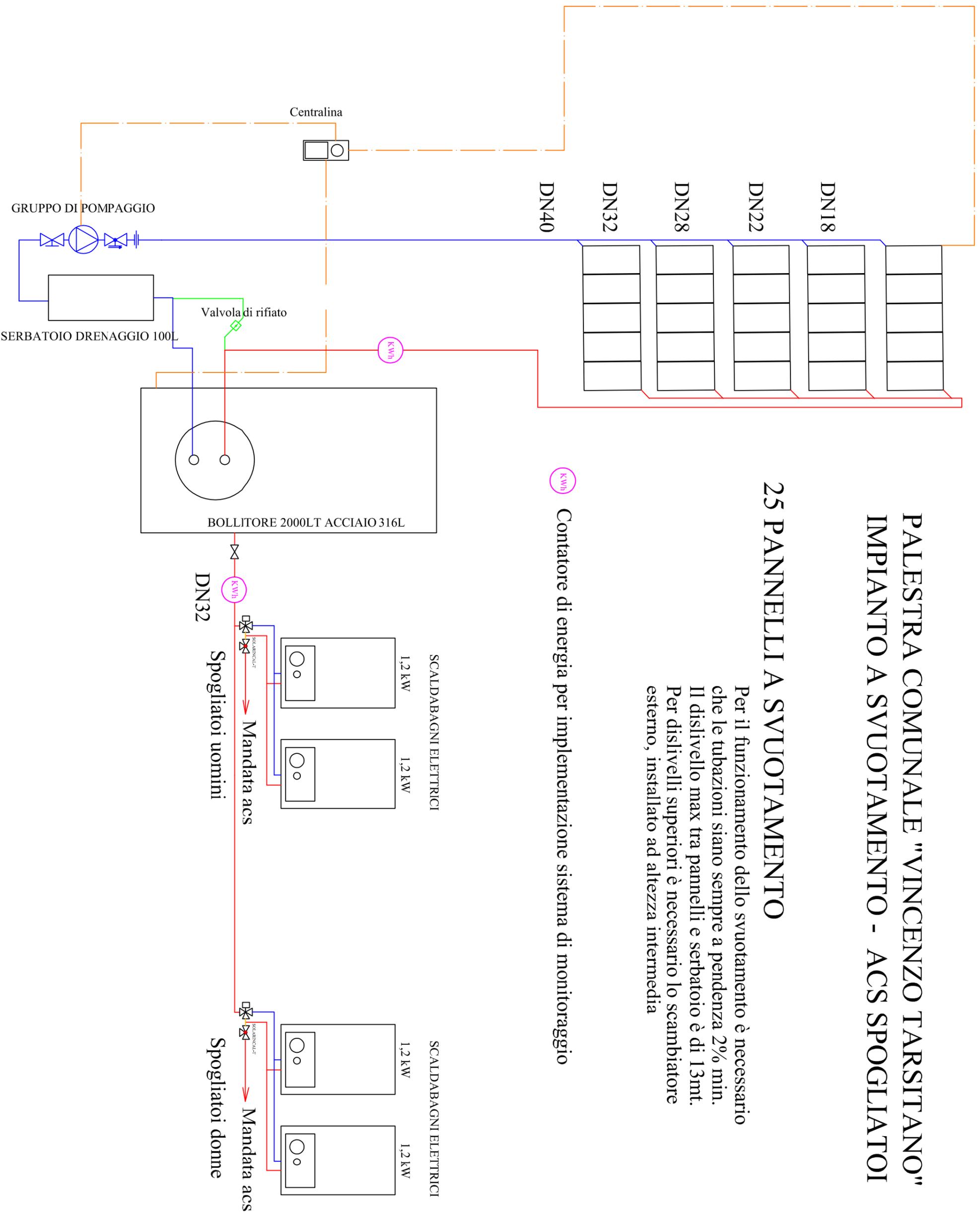
Per determinare la producibilità e le prestazioni mensili dell'impianto solare termico è stato impiegato il software ManSol a partire dai parametri di irraggiamento sulla località seconda la norma UNI 8477 e UNI 10349 e dal fabbisogno termico calcolato secondo la norma UNI/TS 11300-2 o mediante procedura manuale.

PALESTRA COMUNALE "VINCENZO TARSIANO" IMPIANTO A SVUOTAMENTO - ACS SPOGLIATOI

25 PANNELLI A SVUOTAMENTO

Per il funzionamento dello svuotamento è necessario che le tubazioni siano sempre a pendenza 2‰ min. Il dislivello max tra pannelli e serbatoio è di 13mt. Per dislivelli superiori è necessario lo scambiatore esterno, installato ad altezza intermedia

 Contatore di energia per implementazione sistema di monitoraggio



SPOGLIATOI PALESTRA "VINCENZO TARSITANO"

Computo metrico e Stima dei costi

1	Sistema Solare Termico a Circolazione Naturale tipo Solahart modello 303Kf	cad.	25	€ 1 330,00	€ 33 250,00	Fornitura e posa in opera di sistema solare termico tipo Solahart a svuotamento (modello BT) a circolazione forzata per produzione a.c.s. realizzato secondo lo schema di progetto preliminare su superfici inclinate compresi supporti per tetti a falda, bollitore, centraline scarico sovratemperature con circolatore. Marcatura UNI EN 12975. Sono compresi: il fissaggio ed ancoraggio sulla superficie del tetto, il collegamento all'impianto idrico, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte.
2	Tubazioni DN65,50,40,32,25,20, isolamento termico 19mm, valvole di intercettazione, staffe di fissaggio	A corpo	1	€ 2 200,00	€ 2 200,00	Fornitura e posa in opera di tubazioni in rame o multistrato certificato a temperatura d'esercizio 95°C, isolate per fluidi in pressione idonei per trasporto acqua ad usi umani. Marcatura tubazioni CE. Sono compresi: la formazione delle giunzioni, l'esecuzione delle stesse, lavaggio e disinfezione, ponti di servizio fino a 3,5 mt dal piano di calpestio ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.
3	Quadro elettrico con un interruttore magneto-termico per collegamento centralina automatica e circolatore (una linee con cavo multipolare 3x2,5mmq da 6 mt)	A corpo	1	€ 900,00	€ 900,00	Fornitura e posa in opera di cavo multipolare con isolante in pVC speciale di qualità T12, guaina in pVC, non propagante l'incendio, a norma CEI 22-22 II e 20-35, marchio IMQ, posato entro tubazioni a vista e/o sottotraccia, compresi i collegamenti, i capicorda, le fascette di fissaggio, i segnacavo e ogni altro onere; fornitura e posa in opera di quadro elettrico da parete in materilae isolante, conforme alla norma CEI 23-51, grado di protezione IP55, completo di portello trasparente, guide DIN, corpiforo, barra equipotenziale e morsettiara; fornitura e posa in opera di n. 1 interruttori magneto termici con potere di interruzione di 4,5KA conforme alle norme CEI EN 60898. Sono compresi gli accessori di fissaggio, montaggio, le targhette di identificazione dei circuiti e ogni altro onere o accessorio
4	Opere edili	A corpo	1		€ 2 600,00	Esecuzioni di fori e ripristini per passaggio tubazioni attraverso solai e/o pareti, compreso eventuali scossaline per mascheramento tubazioni sulle facciate esterne dell'edificio e compreso ponteggi.
5	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso				€ 1 272,25	
TOTALE					€ 40 222,25	
6 Costo Sistema di monitoraggio a totale carico del Ministero (art. 5 comma 5 del Bando)					€ 1 800,00	
TOTALE					€ 42 022,25	
7 Progettazione: preliminare - definitiva - esecutiva - Direzione lavori - Coordinamento sicurezza					€ 3 571,90	
8 RUP					€ 630,33	
9 Totale Spese Tecniche					€ 4 202,23	
COSTO TOTALE DEL PROGETTO AL NETTO DELL'IVA					€ 46 224,48	
10 Iva su lavori 10%					€ 4 202,23	
11 Iva su spese tecniche 21% (solo su voce 7 incluso 4% Cnpaialp)					€ 750,10	
COSTO TOTALE DEL PROGETTO COMPRESO IVA					€ 51 176,80	

COSTO A CARICO DELL'ENTE (ESCO - FTT)

€ 20 500,89

(35% DEL TOTALE A + C) + IVA

COSTO A CARICO DEL MINISTERO

€ 30 675,91

(65% DEL TOTALE A + C) + B

TOTALE

€ 51 176,80

PALESTRA

Scala 1:100

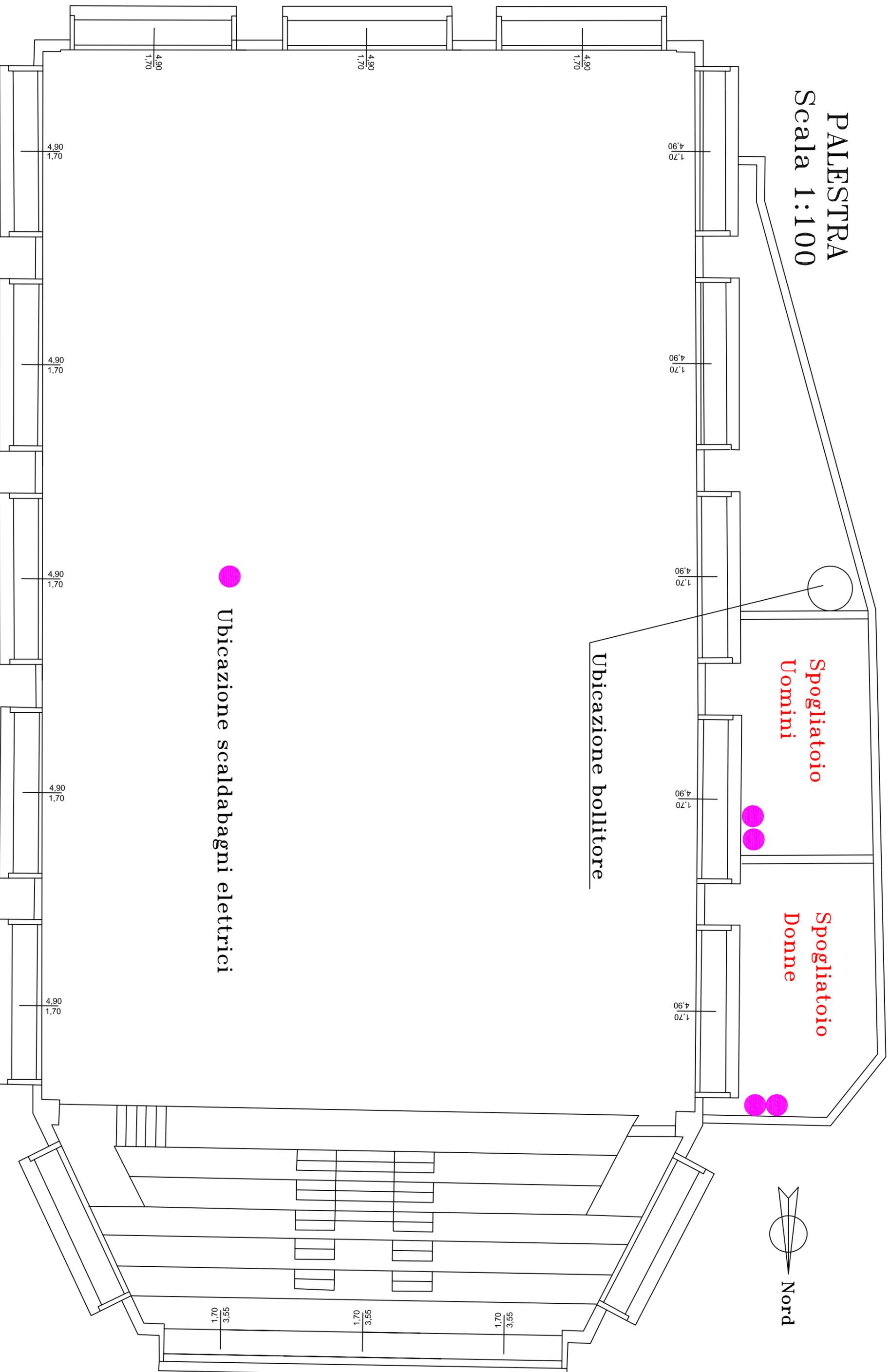


Spogliatoio
Uomini

Spogliatoio
Donne

Ubicazione bollitore

Ubicazione scaldabagni elettrici





Via Maria Montessori

8

22

125

Via Kennedy

Via Garibaldi

Via Kennedy

Via Garibaldi

Via Kennedy

Palestra





