

**LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO**  
(L.R.15/2015)

ex Provincia Regionale di Agrigento

**Settore Infrastrutture stradali**

**Edilizia scolastica Patrimonio e Manutenzione**

Aggiornamento ed adeguamento alla normativa vigente del progetto esecutivo relativo ai lavori di costruzione dell'Istituto Tecnico per il Commercio in Campobello di Licata. Completamento.

**PROGETTO ESECUTIVO**

Procedura di affidamento ai sensi dell'art. 50 comma 1 lett.b) del D.lgs n.36/2023 a conferma dell'art. 1 comma 2 lett.a) del D.L. 16 Luglio 2020 n.76. D.Lgs. 50/2016 in deroga all'art. 36 comma 2,lett.a) del D.Lgs. 50/2016 come mod dall'art.1 della L.n.78 21 giugno 2022, (G.U. n. 77 del 31 marzo 2023 - S.O. n. 12) - CIG: A0374BAA46 -



N. Elaborato:

**8.1**

Titolo elaborato:

**8 - IMPIANTO SPORTIVO: IMPIANTO IDRICO**  
Relazione impianto idrico sanitario

**Il Responsabile Unico del Procedimento**  
(Arch. Alfonso Giulio)

**Il progettista**  
**Delta Ingegneria**  
Ing. Desiderio Carlino



A	Luglio 2024	Emissione	Ing. Desiderio Carlino	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	



Provincia Regionale di Agrigento

*Comune di Campobello di Licata*

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

---

## Sommario

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTO NORMATIVO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....</b>	<b>2</b>
3.1.	Descrizione dell'intervento .....	2
3.2.	Riserva idrica .....	3
3.3.	Gruppo di pressurizzazione idrica esistente.....	3
3.4.	Distribuzione.....	3
3.5.	Calcolo impianto di adduzione .....	4
3.6.	Calcolo Tratto adduzione Impianto Collettore Primario.....	6
3.7.	Calcolo Fabbisogno Acqua Calda Sanitaria .....	7



Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

## **1. PREMESSA**

Il Presente Progetto costituisce il livello di progettazione Esecutiva di un precedente Progetto che la Provincia di Agrigento ha commissionato per il comune di Campobello di Licata.

L'area di impianto è posizionata all'interno dell'Istituto Tecnico Commerciale di Campobello di Licata. Il fabbricato scolastico, nel cui cortile sono previsti gli interventi in progetto, è sito nella zona di espansione sud-orientale del centro urbano avente accesso da via Arcadipane 12;

Di seguito si riportano tutti i dati caratteristici ed i criteri di progettazione effettuati ai fini del calcolo dei fabbisogni idrici e di Acqua Calda Sanitaria, facendo riferimento anche alle normative regolanti il settore.

## **2. RIFERIMENTO NORMATIVO DI APPLICAZIONE**

Si individuano, infatti, tutte le diverse normative trattate nelle varie sezioni del progetto quali la ventilazione e la Illuminazione, la dotazione di servizi igienici e di primo soccorso trattate nella Relazione Tecnica, normative antincendio trattate nel relativo capitolo e normative igienico sanitarie, presenti nel Regolamento edilizio Comunale.

Come già indicato, la giusta previsione degli ambienti e delle dotazioni dell'impianto sportivo è stato già verificato nelle diverse sezioni in cui si articola il presente progetto, di seguito si riporta il calcolo della stima dei fabbisogni idrici e di acqua calda sanitaria, con la previsione dei relativi impianti di pressurizzazione e di produzione di calore.

## **3. IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

### **3.1. Descrizione dell'intervento**

Dalla vasca di stoccaggio della scuola, l'acqua destinata all'uso sanitario, sarà trasportata al serbatoio all'interno del locale tecnico della palestra, per mezzo di una tubazione interrata in polietilene ad alta densità PEAD (vedi apposite tavole Sez.8).

Nella centrale idrica esistente è installato l'impianto di pressurizzazione che alimenta tutto il complesso scolastico.

Il gruppo alimenta direttamente tutte le utenze di acqua fredda, e, tramite passaggio termico al boiler, tutte le utenze di acqua calda, e quindi le docce che sono quelle di maggior consumo.



Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

La produzione di acqua calda sanitaria viene affidata alla pompa di calore.

La distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria avviene attraverso un sistema a collettori.

### **3.2. Riserva idrica**

La riserva idrica utilizzata è la stessa della scuola.

Il serbatoio di accumulo della palestra è posto all'interno del locale tecnico, all'interno del quale è consentita l'ispezione e la manutenzione.

### **3.3. Gruppo di pressurizzazione idrica esistente**

L'acqua accumulata sarà portata alle nuove utenze da un gruppo di pressurizzazione idrica costituito da gruppo pompe con autoclave, con una elettropompa con inverter incorporato ad asse orizzontale di cui una di riserva aventi ognuna le seguenti caratteristiche:

Portata 17-46 m<sup>3</sup>/h;

Prevalenza 15 m.c.a.;

Alimentazione 3-400V/50 Hz;

Potenza elettrica 11 kW;

Esso è dotato di sistemi di sicurezza e protezione, quadro elettrico, vaso a membrana e collettori idraulici di mandata e di aspirazione.

Il gruppo di pressurizzazione è installato in apposito locale in c.a. con vie d'accesso laterali superiori ai 60 cm. in modo da rendere agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

### **3.4. Distribuzione**

Le tubazioni scelte per il trasporto dell'acqua ad uso sanitario dalle riserve idriche alle utenze avranno caratteristiche diverse in relazione all'ubicazione delle stesse.

Le tubazioni poste all'esterno dell'edificio, dal locale gruppo di pressurizzazione alla palestra, come colonne montanti, dorsali orizzontali, fino al collettore primario di distribuzione, ove si dirama la linea fredda dalla linea calda, in PEAD specifiche per il trasporto di acqua potabile.

Le tubazioni interne all'edificio, le colonne principali di distribuzione che alimentano i collettori complanari, saranno realizzate in multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato (PE-Xb), strato intermedio in alluminio saldato longitudinalmente di testa e strato esterno in polietilene ad alta densità (PEAD), sotto traccia ed a vista nel controsoffitto. I diametri sono stati calcolati come sotto indicato.



Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

### Relazione impianto idrico sanitario

Anche le tubazioni di alimentazione della singola utenza per tutta la distribuzione dell'acqua, dai collettori di distribuzione alle utenze, saranno realizzate in multistrato, idonee al trasporto di acqua destinata al consumo umano e conforme alle norme UNI 10954 classe 1 Tipo A, composte da tubo interno in polietilene reticolato (PE-Xb), strato intermedio in alluminio saldato longitudinalmente di testa e strato esterno in polietilene ad alta densità (PEAD).

I collettori saranno del tipo compianare componibile da incasso, completi di valvole di intercettazione per ogni uscita, valvola di intercettazione di ingresso e targhette per l'identificazione utenza, saranno collegati all'impianto di terra e verranno posti all'interno di nicchie opportunamente realizzate, dotate di cornice e sportello di ispezione.

Ogni collettore sarà dotato di ammortizzatore del colpo di ariete, al fine di evitare spiacevoli contraccolpi derivanti da elevate turbolenze e pressioni dell'acqua all'interno della tubazione.

UNI 9182 - Portate nominali e pressioni

Apparecchio	Portata minima* l/sec	Pressione minima kPa
Lavabo	0,1	100
Bidet	0,1	100
Vaso a cassetta	0,1	100
Vaso con passo rapido	1,0	100
Vaso con flussometro	1,0	100
Vasca da bagno	0,3	100
Doccia	0,15	100
Lavello da cucina	0,15	100
Lavabiancheria	0,15	100
Orinatoio	0,15	100
Rubinetto da giardino	0,4	100

\* Nota: calcolata con  $P = 3 \text{ bar}$

### **3.5. Calcolo impianto di adduzione**

Per il calcolo della portata idraulica di progetto è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico (UC) previsto dalla norma UNI 9182:2014.

Tale metodo permette di attribuire un valore convenzionale (UC), che tiene conto della portata al punto di erogazione e della contemporaneità di utilizzo, dal quale ricavare una portata di progetto dei diversi tratti di tubazione.

Il metodo delle UC prevede la determinazione della portata di progetto attraverso il calcolo delle unità di carico per acqua fredda e calda gravanti sui diversi tratti di tubazione (terminali d'utenza, alimentazione collettori di zona, dorsale, adduzione comunale) in relazione al corretto indice di contemporaneità. Il dimensionamento tubo viene calcolato in funzione della velocità massima ammessa di **2 m/s** per i tratti dei terminali utenza e **1,8 m/s** per la restante rete impiantistica.

Il metodo di calcolo prevede in primo luogo di determinare, attraverso la *Tabella 1 (Portate nominali e pressioni)*, le portate di utilizzo dei singoli utilizzatori.



Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

Per la determinazione delle unità di carico (UC) si è fatto riferimento alla *Tabella 2 - UC per utenze abitazioni private*

UNI 9182 - Unità di carico (UC) per utenze edifici ad uso pubblico e collettivo (alberghi, uffici, ospedali, ecc)

Apparecchio	Alimentazione	UNITÀ DI CARICO		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + acqua fredda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Passo rapido	10,00	-	10,00
Vaso	Flussometro	10,00	-	10,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	0,75	-	0,75
Orinatoio	Passo rapido	10,00	-	10,00
Orinatoio	Flussometro	10,00	-	10,00
Lavello	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavatoio di cucina	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Vuotatoio	Cassetta	5,00	-	5,00
Vuotatoio	Passo rapido	10,00	-	10,00
Vuotatoio	Flussometro	10,00	-	10,00
Lavabo a canale (ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapiedi	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapadelle	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo clinico	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Beverino	Rubinetto a molla	0,75	-	0,75
Doccia di emergenza	Comando a pressione	3,00	-	3,00
Rubinetto da giardino Ø 3/8"	Solo acqua fredda	2,00	-	2,00
Rubinetto da giardino Ø 1/2"	Solo acqua fredda	4,00	-	4,00
Rubinetto da giardino Ø 3/4"	Solo acqua fredda	6,00	-	6,00
Rubinetto da giardino Ø 1"	Solo acqua fredda	10,00	-	10,00

Infine per la determinazione della portata di progetto del tratto preso in considerazione si è fatto riferimento al seguente grafico che tiene conto della contemporaneità di utilizzo per la destinazione d'uso considerata

In relazione al n° di Unità di carico (UC) determinate dalla *Tabella 2* e interpolando con la curva della tipologia di vasi utilizzati si ottiene una portata di progetto in l/s relativa al tratto da dimensionare.

Le tabelle sono quelle di usuale letteratura idraulica e sono state prelevate dal sito [www.caleffi.com](http://www.caleffi.com), nella sezione del calcolo degli impianti idrosanitari.



**“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46**

## Relazione impianto idrico sanitario

### 3.6. Calcolo Tratto adduzione Impianto Collettore Primario

Calcolo Unità di Carico UC  Palestra e Spogliatoi	COLLETTORE n° --- Spogliatoi M e F					
	UNI 9182 - Unità di Carico UC per utenze edifici ad uso pubblico e collettivo (alberghi, Uffici, Ospedali, Scuole)					
	Calcolo Unità di carico Collettore					
	Apparecchi	Totale Unità Carico UC			n° Apparecchi	Totale UC
		Acqua Fred- da	Acqua Cal- da	Totale F+C		
	lavabo	1,5	1,5	2	8	16
	bidet	1,5	1,5	2	0	0
	doccia	3	3	4	16	64
	vaso cassetta	5		5		30
	vaso flussometro	10		10	0	0
	orinatoio cassetta	0,75		0,75	0	0
	orinatoio flussometro	10		10	0	0
	Lavello	2	2	3	0	0
	lavabo a canale (per pun- to)	1,5	1,5	2	0	0
	rubinetto Ø 3/8 "	2		2	0	0
	rubinetto Ø 1/2 "	4		4	0	0
	rubinetto Ø 3/4"	6		6	0	0
beverino				0	0	
		PER COLLETTORE		TOTALE UC	110	

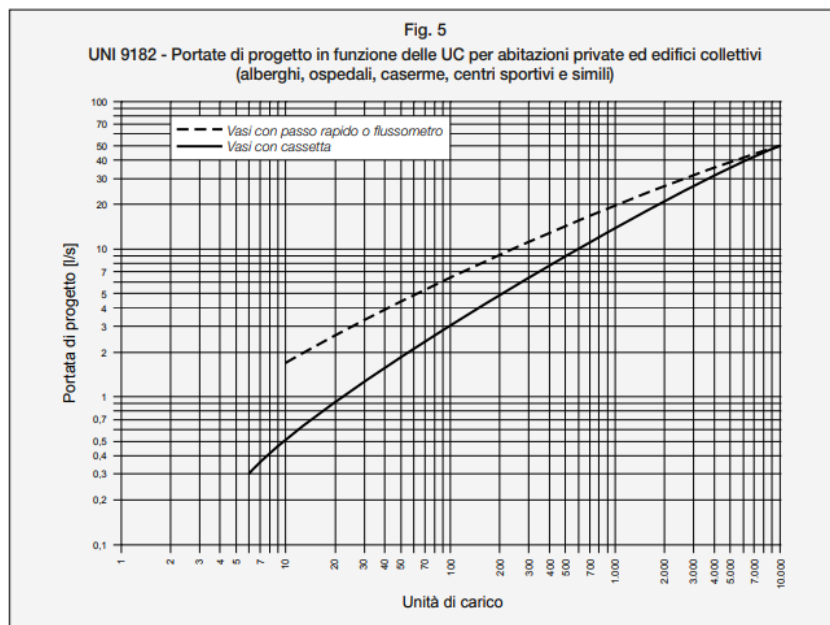


Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

### Relazione impianto idrico sanitario



Per n° 110 Unità di carico si ha una portata di 3,1 l/sec

Con una velocità massima di 2 m/sec si ha tubazione di 44,45 mm.

Il diametro di progetto è pari a 50 mm per tenere conto delle perdite di carico lungo la condotta.

#### Dati di calcolo

D  mm = Diametro interno della condotta

Q  l/s = Portata della condotta

V  m/s = Velocità del flusso

[Tabella diametri interni tubazioni](#)

$$Q = 0,785 \cdot D^2 \cdot V$$

### 3.7. Calcolo Fabbisogno Acqua Calda Sanitaria

Il Calcolo viene effettuato con riferimento al probabile massimo consumo contemporaneo di acqua calda relativo alle docce.

Essendo, infatti, una struttura sportiva il consumo idrico si concentra tutto in un unico lasso di tempo, alla fine della pratica sportiva.

Il calcolo su basa sulla formula della termologia sotto riportata:





Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

Dalla formula fondamentale della Termologia

$$Q = mc_p \Delta T$$

dove  $Q$  è l'energia termica necessaria per aumentare di  $\Delta T$  gradi la temperatura della massa  $m$  di una sostanza di calore specifico  $c_p$  (a pressione costante), la potenza termica richiesta è

$$W = mc_p \frac{\Delta T}{\Delta t} = 1kg \cdot 4186 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot \frac{1^\circ C}{5 \cdot 60s} = 13,95W$$

Segue calcolo delle portate e del fabbisogno termico basato sui seguenti dati:

- Doccia consumo unitario 16 l/min
- N° docce 16
- Contemporaneità 70%
- Temperatura acqua doccia 40 °C
- Temperatura acqua fredda 10°C
- DT = 40-12= 28 °C

CALCOLO FABBISOGNO TERMICO ACQUA CALDA SANITARIA E POTENZA TEORICA MACCHINA												
Punto di consumo	numero utenti	consumo unitario	consumo totale	massa volumica	calore specifico Acqua	Temperat utilizzo	Temp Acqua ingresso	Salto Termico $\Delta t$	Fabbisogno Energetico Totale	coeff contemporaneità	tempo di riscaldamento	potenza necessaria teorica
descrizione	a	b	V	p	C	e	f	g= e-f	Q= V*p*C*g	i	t	KW
	[n°]	[mc]	axb [lt]	[Kg/mc]	[Kj/Kg*°C]	[°C]	[°C]	[°C]	h - [Kj] =	%	[min]	i* Q/t
docce M	8	0,055	440	1000	4,186	40	12	28	51.571,52	100%	5	0,171905067
docce F	8	0,055	440	1000	4,186	40	12	28	51.571,52	100%	5	0,171905067
Arbitri /Allenat	0	0,055	0	1000	4,186	40	12	28	-	100%	5	0
TOTALE	16		880									0,343810133

Tale energia verrà prodotta dalla pompa di calore installata a servizio degli spogliatoi.

Si riporta di seguito lo schema di funzionamento:



Provincia Regionale di Agrigento

Comune di Campobello di Licata

“Progetto Generale Esecutivo per la costruzione di un Istituto Tecnico per il commercio in Campobello di Licata” - CIG A0374BAA46

**Relazione impianto idrico sanitario**

