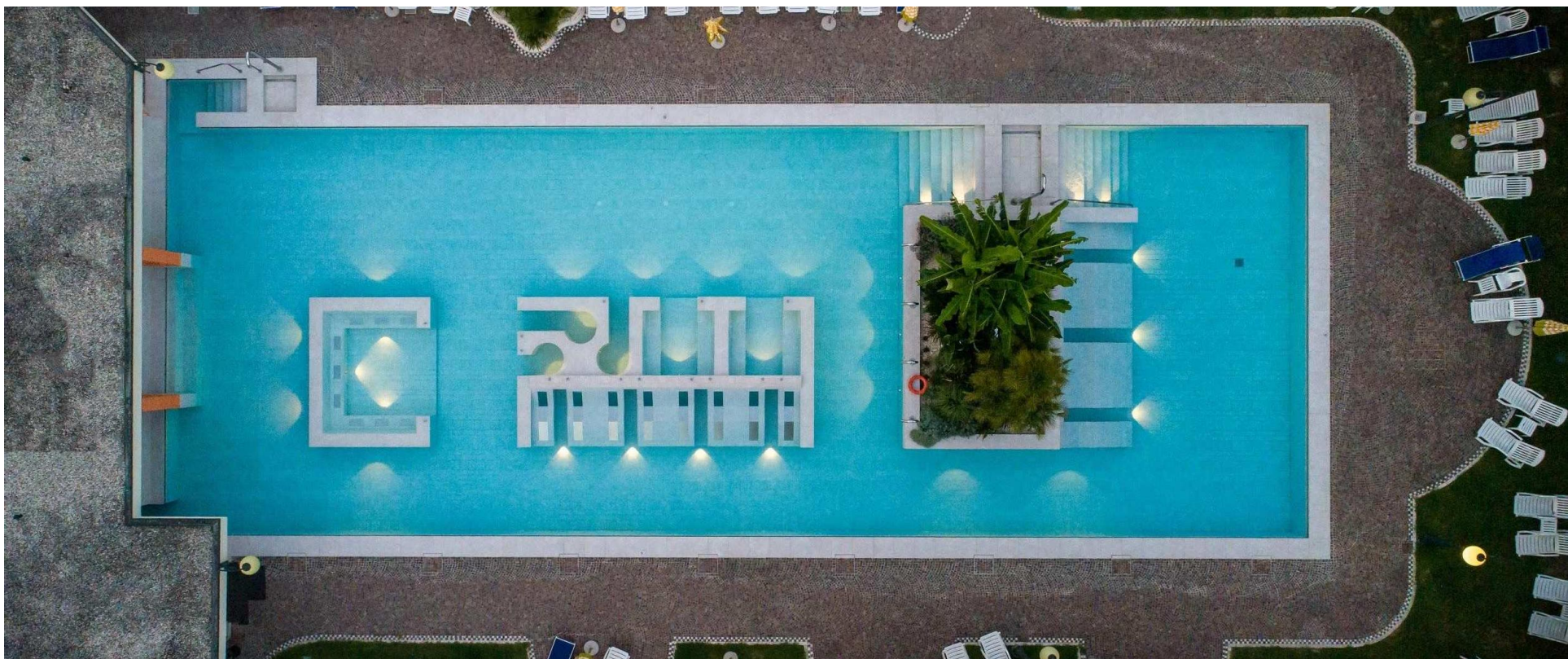




LA MATERIA PRIMA E L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Klimapool - La piscina di nuovagenerazione

ing. Andrea Zanon



KLIMAPPOOL è un modo nuovo di costruire e rinnovare le piscine.

Tutto nasce dalle caratteristiche intrinseche del materiale che sta alla base del sistema: l'**EPS**.

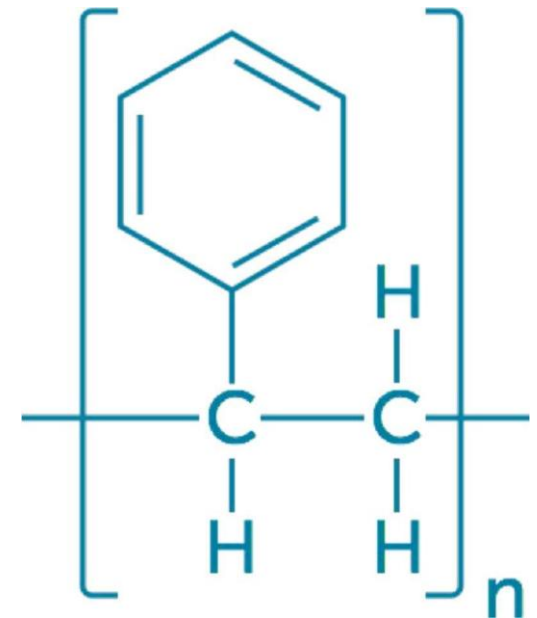
KLIMAPPOOL



EPS



- L'EPS (acronimo di Polistirene Espanso Sinterizzato) è un materiale espanso rigido di peso ridotto ricavato dal petrolio;
- È composto esclusivamente da atomi di idrogeno e carbonio;
- Per il 98% è aria;
- È un eccellente **ISOLANTE TERMICO**;



COS'È L'EPS

- Mediante un processo industriale dal petrolio si ricavano piccole perle sferiche di **polistirene**
- all'interno delle sfere viene iniettato **pentano**, un idrocarburo presente in natura che funge da gas espandente in quanto, a pressione atmosferica, bolleggià a temperatura ambiente



COME VIENE PRODOTTO?

- Mettendo in contatto le perle così ottenute di polistirene espandibile con **vapore acqueo** a temperatura superiore ai 90°C, il pentano in esse contenute si espande, facendo rigonfiare le perle fino a 20-25 volte il loro volume iniziale.
- alla fine del processo il pentano evapora completamente



COME VIENE PRODOTTO?

- le perle di polistirene espanso vengono poi saldate tra di loro mediante il processo di **sinterizzazione**

Anche questo processo avviene grazie all'azione del vapore acqueo



COME VIENE PRODOTTO?



Non tutti gli EPS sono uguali

Preformatiitalia utilizza UN EPS di qualità termiche e meccaniche superiori, prodotto specificatamente da un'azienda partner leader del settore degli espansi per implementare al meglio il sistema **Klimapool**



MA CHE EPS USA KLIMAPPOOL?  **PREFORMATI
ITALIA**

Caratteristiche	Norma di riferimento	Simboli	Unità di misura	Risultati
Stabilità dimensionale in condizioni normali di laboratorio	EN1603	DS(N)	%	± 0.5
Modulo elastico a compressione	EN826	E	kPa	9000-10800
Resistenza alla flessione	EN12089	BS	kPa	≥ 350
Sollecitazione a compressione al 10% di deformazione	EN826	CS(10/Y)	kPa	≥ 250
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN12086	μ	-	40-100
		μ_{m*}	-	70
Assorbimento d'acqua a lungo periodo	EN12087	WL(T)	%	≤ 2
Permeabilità al vapore d'acqua	EN12086	δ	$mg/(Pa \cdot h \cdot m)$	0.0010-0.024
Conducibilità termica dichiarata a 10°C	EN12667	λ_0	W/(m*K)	0,033
Resistenza termica dichiarata	EN12667	R_0	$(m^2 \cdot K)/W$	vedi tabella 1
Capacità termica specifica	EN10456	C_p	J/(kg*K)	≥ 1340

CARATTERISTICHE



PREFORMATI
ITALIA

Per quanto riguarda l'aspetto dell'efficientamento energetico, la caratteristica più importante è sicuramente la **conduttività (o conducibilità) termica**

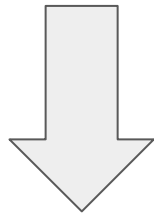
$$\lambda = 0,033 \text{ W/(mK)}$$

CAPACITÀ ISOLANTE



è una misura dell'attitudine di una sostanza a trasmettere il calore, cioè:

λ piccolo



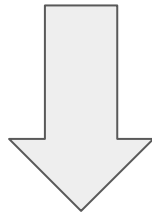
materiale più isolante



CAPACITÀ ISOLANTE

è una misura dell'attitudine di una sostanza a trasmettere il calore, cioè:

λ GRANDE



materiale meno isolante



CAPACITÀ ISOLANTE

EPS

$\lambda = 0,033 \text{ W/(mK)}$

CEMENTO ARMATO

$\lambda = 1,6 \text{ W/(mK)}$



EPS VS ALTRI MATERIALI



EPS

$\lambda = 0,033 \text{ W/(mK)}$

CEMENTO ARMATO

$\lambda = 1,6 \text{ W/(mK)}$

ACCIAIO

$\lambda = 60 \text{ W/(mK)}$



EPS VS ALTRI MATERIALI

 **PREFORMATI**
ITALIA

Strategie di risparmio energetico:

- riduzione della trasmittanza dell'vasca verso le aree fredde
- eliminazione dei ponti termici



RISPARMIO ENERGETICO



Le strutture realizzate da PreformatiItalia traggono vantaggio dalle proprietà isolanti della **materia prima**, un **materiale polimerico dagli standard qualitativi elevati**, e lo uniscono a **soluzioni rinforzanti ed impermeabilizzanti**.

Tutti gli elementi della piscina prodotti da Preformati Italia hanno infatti una **resa energetica superiore** rispetto alle più diffuse tecnologie tradizionali fino ad oggi utilizzate

**ALTA EFFICIENZA
ENERGETICA**



L'EPS, accoppiato ai tradizionali materiali da costruzione, ha evidenziato **prestazioni strutturali di tutto rispetto.**



**SOLUZIONI STATICHE
INNOVATIVE**

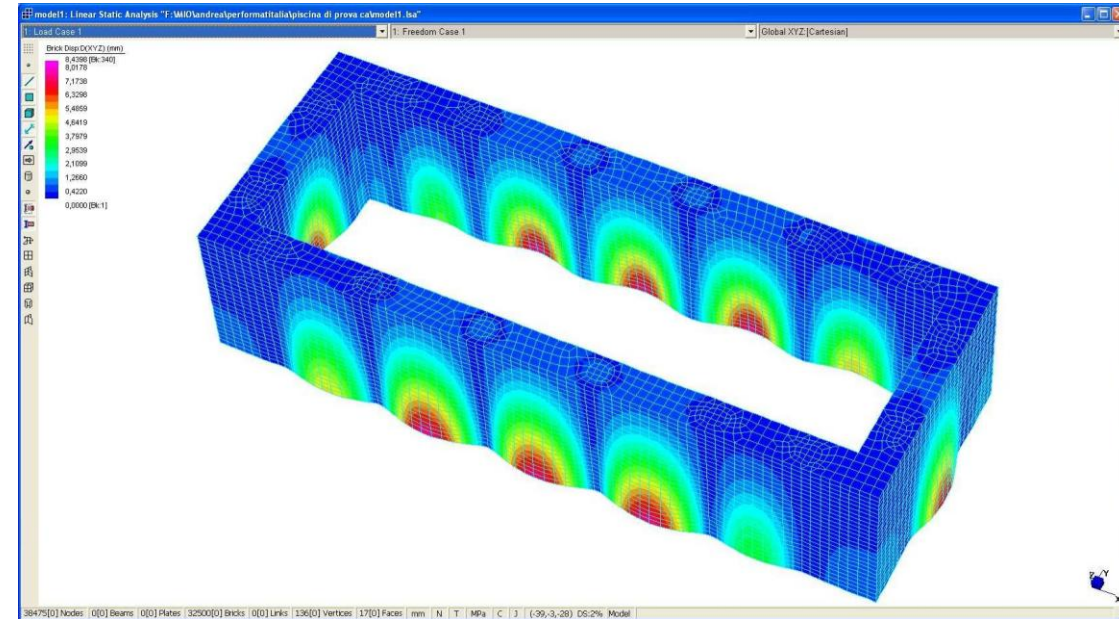
La costante ricerca teorica supportata da prove di laboratorio portata avanti negli anni dalla Preformatiitalia ha consentito di approfondire le tematiche strutturali arrivando nel 2015 al conseguimento di un **brevetto italiano** su di una particolare struttura autoportante.

E' in via di ultimazione l'iter per un **brevetto europeo** su di un'altra tipologia di struttura.

SOLUZIONI STATICHE
INNOVATIVE

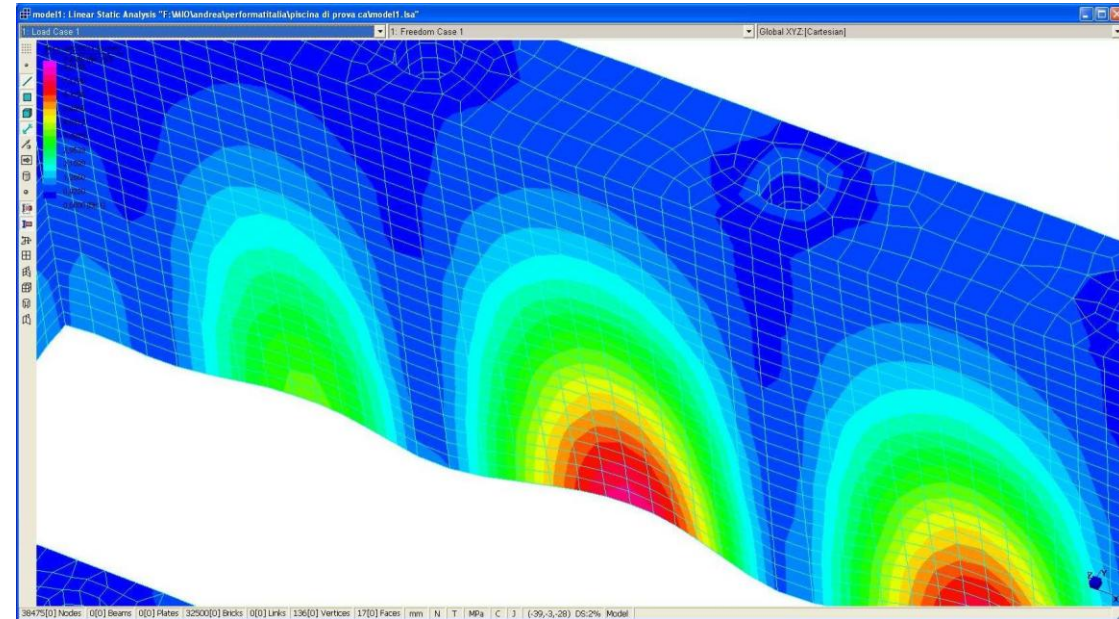


Dopo una iniziale impostazione progettuale di massima, le piscine vengono analizzate da un punto di vista statico mediante l'implementazione di un dettagliato modello di **calcolo agli elementi finiti (FEM)**.



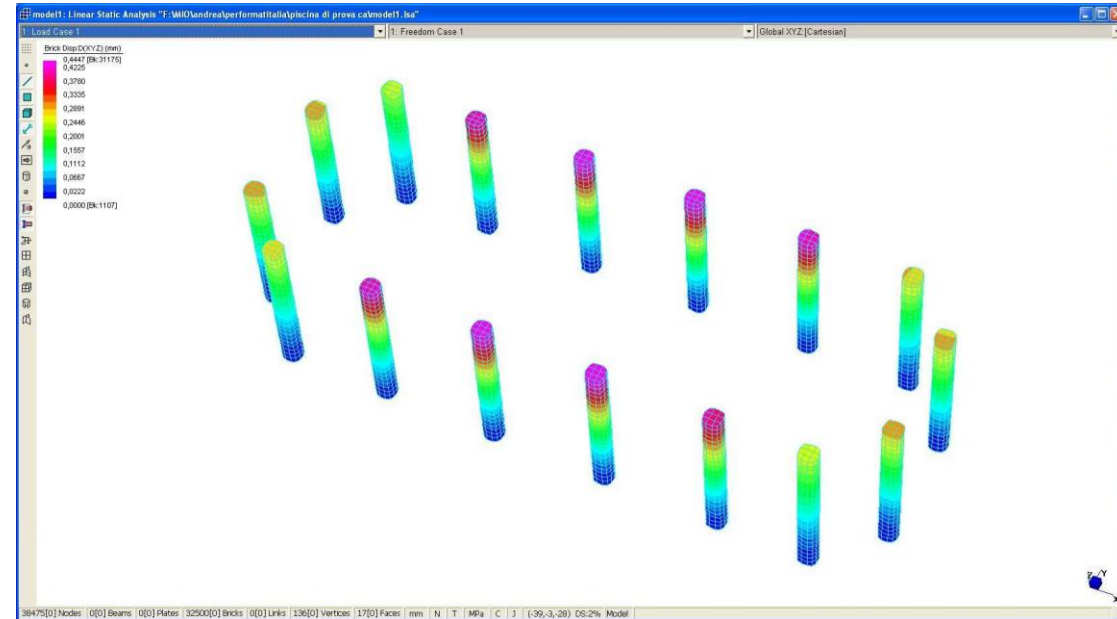
SOLUZIONI STATICHE INNOVATIVE

Dopo una iniziale impostazione progettuale di massima, le piscine vengono analizzate da un punto di vista statico mediante l'implementazione di un dettagliato modello di **calcolo agli elementi finiti (FEM)**.



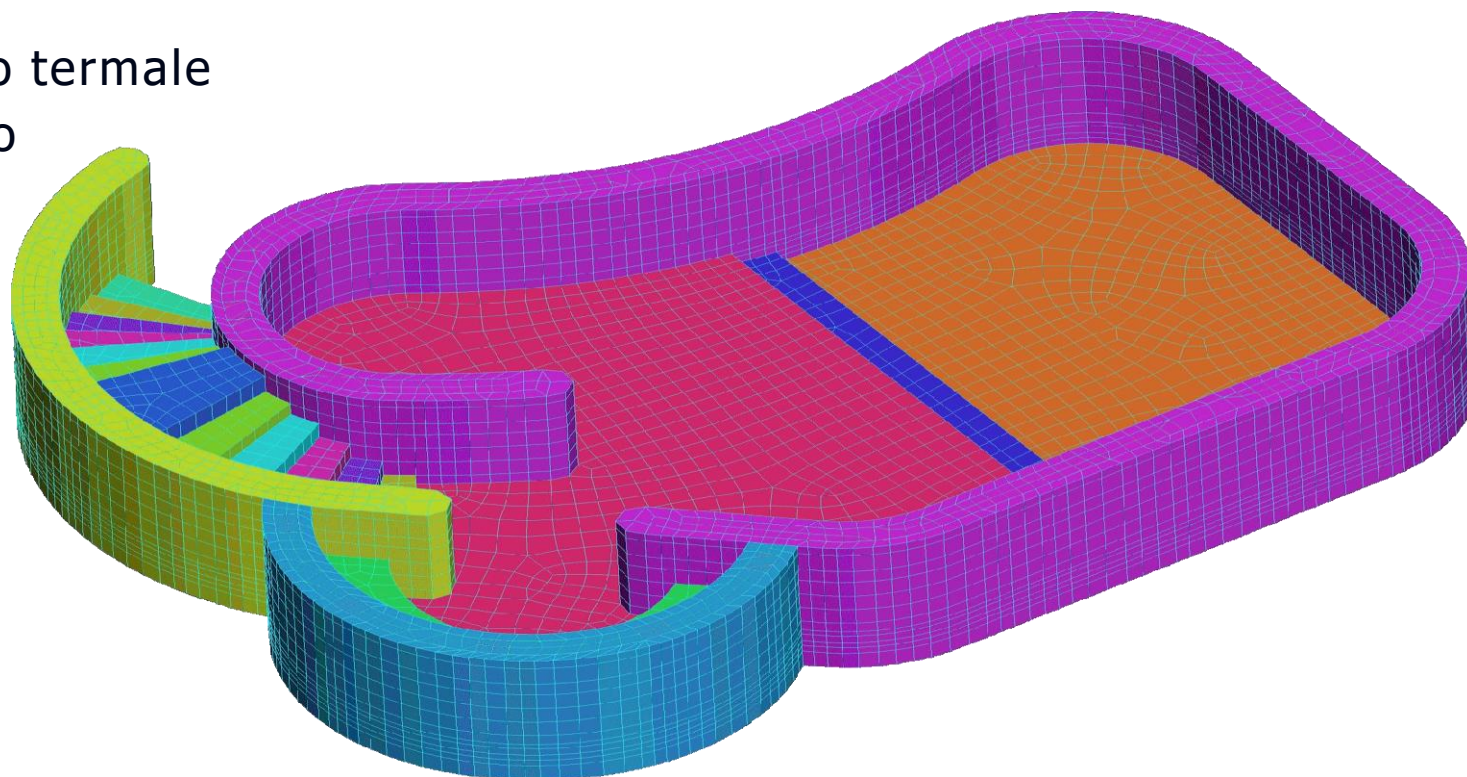
SOLUZIONI STATICHE INNOVATIVE

Dopo una iniziale impostazione progettuale di massima, le piscine vengono analizzate da un punto di vista statico mediante l'implementazione di un dettagliato modello di **calcolo agli elementi finiti (FEM)**.



SOLUZIONI STATICHE INNOVATIVE

Centro termale
di Pejo



SOLUZIONI STATICHE
INNOVATIVE



Centro termale
di Pejo

SOLUZIONI STATICHE **INNOVATIVE**



Centro termale
di Pejo

SOLUZIONI STATICHE **INNOVATIVE**



Centro termale
di Pejo

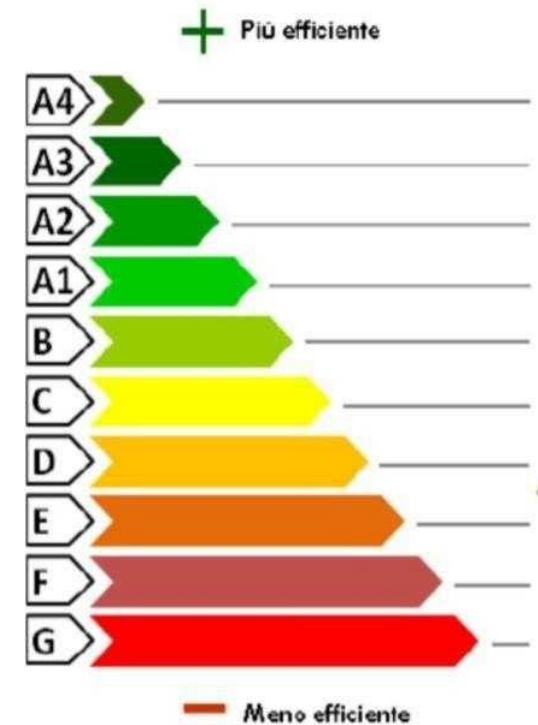


SOLUZIONI STATICHE
INNOVATIVE



KLIMAPPOOL è un modo nuovo di costruire e rinnovare le piscine.

che si concretizza in una
CLASSIFICAZIONE ENERGETICA
analoga a quella degli edifici



PROGETTO KLIMAPPOOL

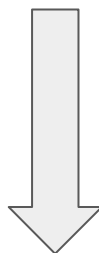
 **PREFORMATI**
ITALIA

PREFORMATIITALIA ritiene che anche le piscine, al pari degli edifici, debbano essere dotate di un metro di valutazione per determinare la propensione al **RISPARMIO ENERGETICO**

PROGETTO KLIMAPOL



CLASSIFICAZIONE ENERGETICA



**INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA
EP**

PROGETTO KLIMAP ∞ L

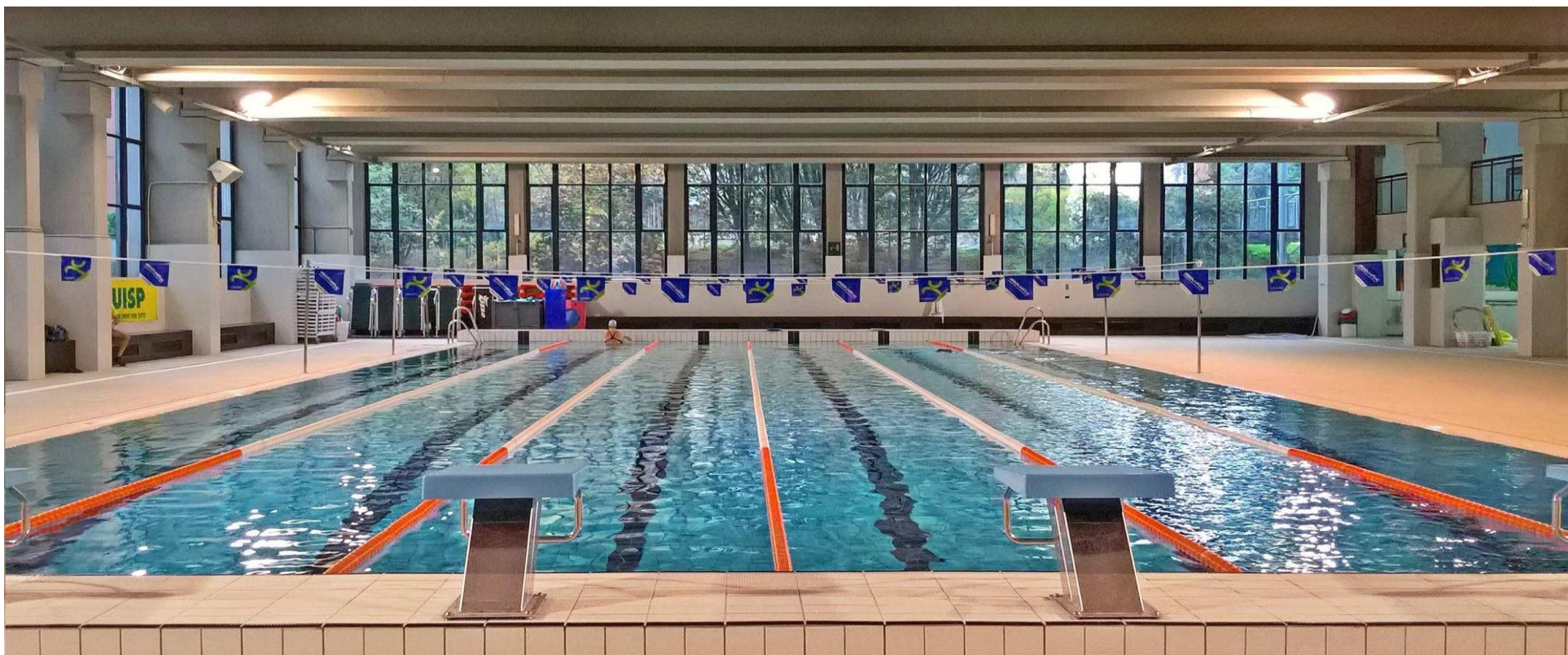
 **PREFORMATI
ITALIA**

PARAMETRI DI EFFICIENZA ENERGETICA

- Consumo energetico
- Prestazione energetica
- Emissioni di CO2
- Costi energetici

PROGETTO KLIMAPOL

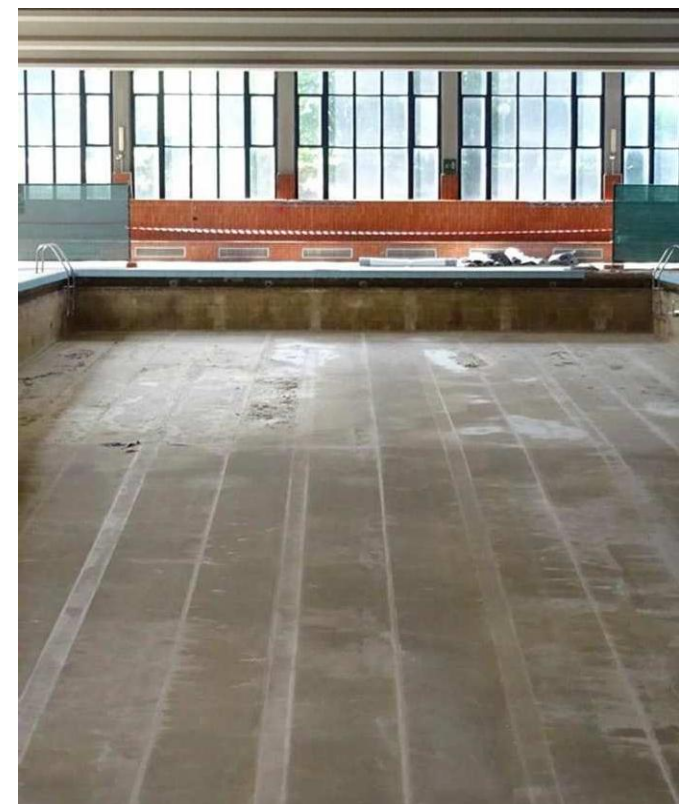




CASE STUDY
CENTRO ACQUATICO TORRAZZA

 **PREFORMATI
ITALIA**
KLIMAP∞OL

L'impianto natatorio "Torrazza", sito in un complesso scolastico nella zona sud di Torino e risalente agli anni '70, è stato oggetto nel 2016 di un importante intervento di ammodernamento volto a mettere a norma gli impianti ormai datati e a migliorare le piscine dal punto di vista del risparmio energetico ed estetico.

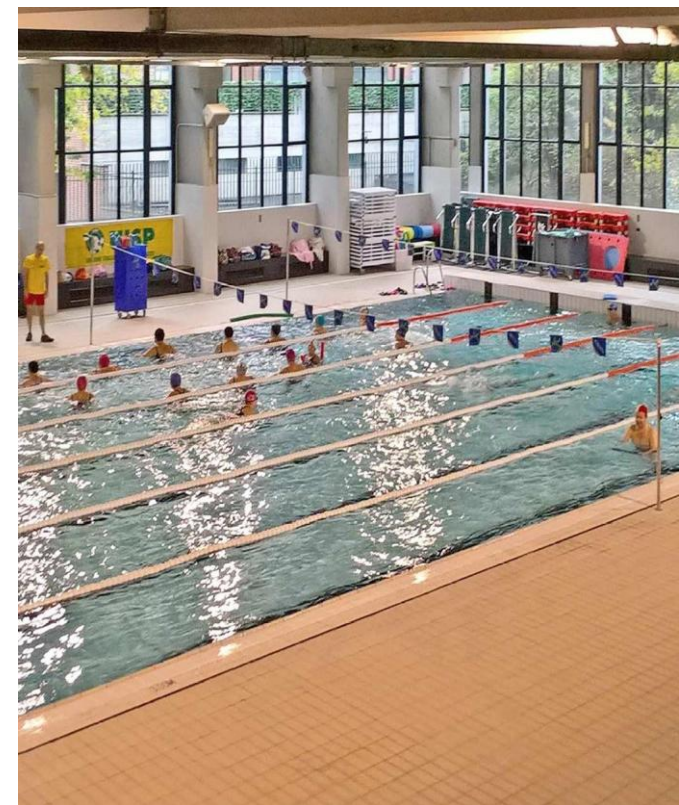


UNA STRUTTURA DA RINNOVARE

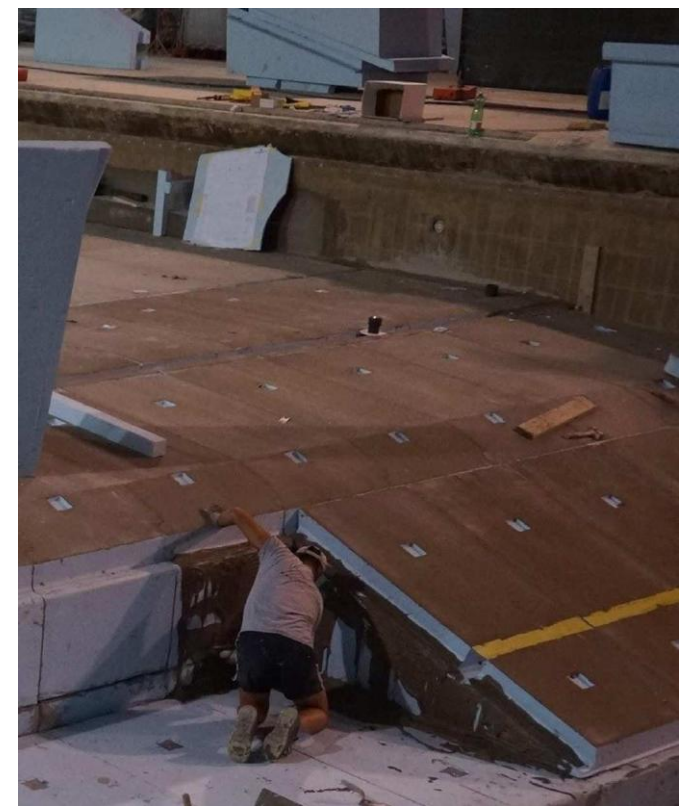
OBIETTIVI:

- funzionali
- efficientamento energetico

OBIETTIVI RIQUALIFICAZIONE



Con l'utilizzo dell'EPS è stato **modificato l'andamento del fondo vasca** al fine di diminuire il volume d'acqua e rendere piana oltre metà della piscina (i primi 15m per tutta la larghezza), per poi scendere in modo progressivo fino ad una profondità di 3 metri, una quota ideale per i corsi di subacquea che si tengono regolarmente nella struttura.



RIFUNZIONALIZZAZIONE



PREFORMATI
ITALIA





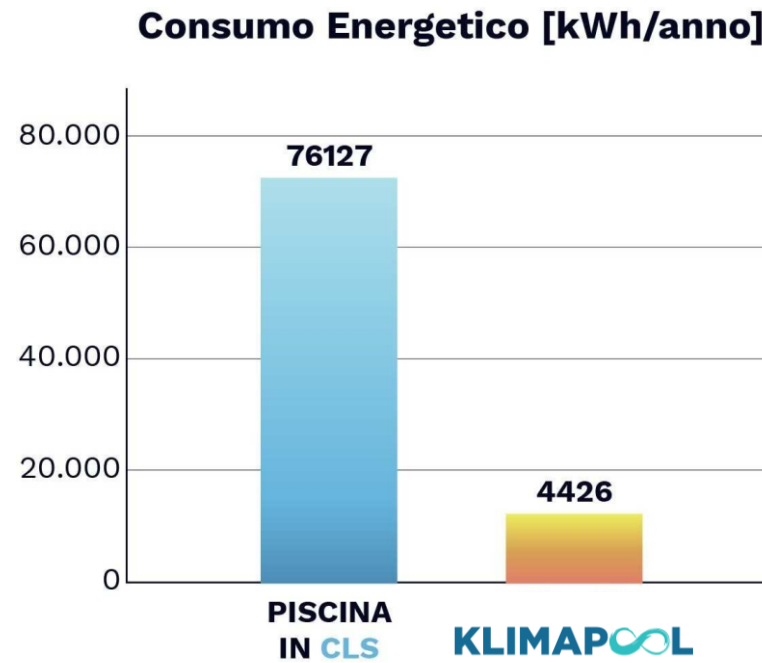




Grazie all'impiego della tecnologia **Klimapool** si sono potuti migliorare tutti i parametri di efficienza energetica

Tipo di Piscina	Consumo Energetico [kWh/anno]	Prestazione Energetica EP [kWh/m ³ anno]	Classe Energetica	Emissioni CO2 [kg/anno]	Costi Energetici [€/anno]
Piscina stato attuale	76127	451,1	G	14299	4568
Piscina dopo intervento Klimapool	4427	26,23	A2	832	266

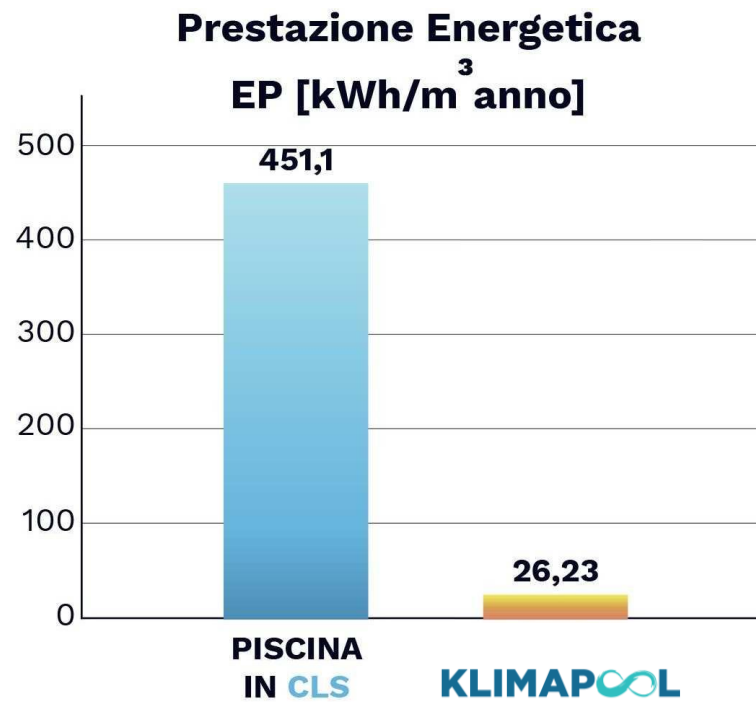
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO



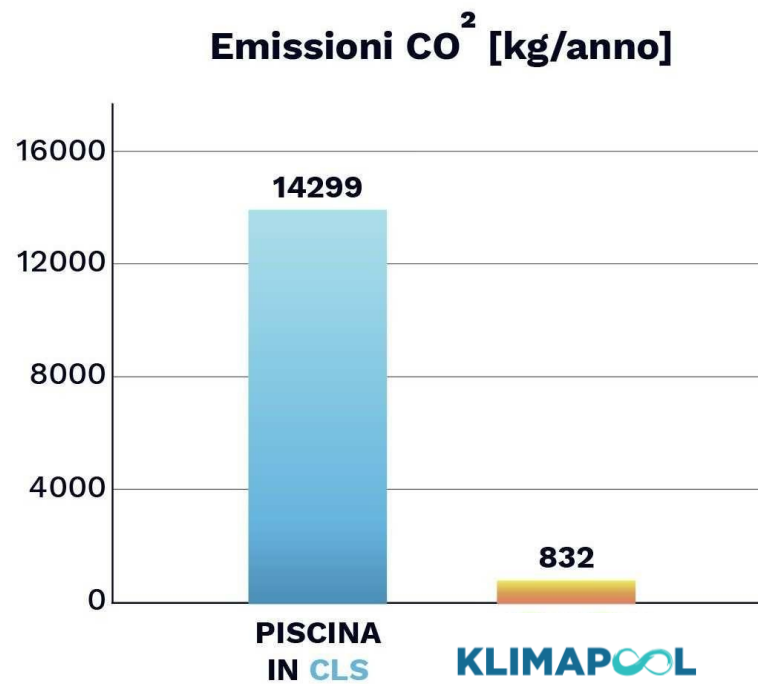
CONSUMO ENERGETICO



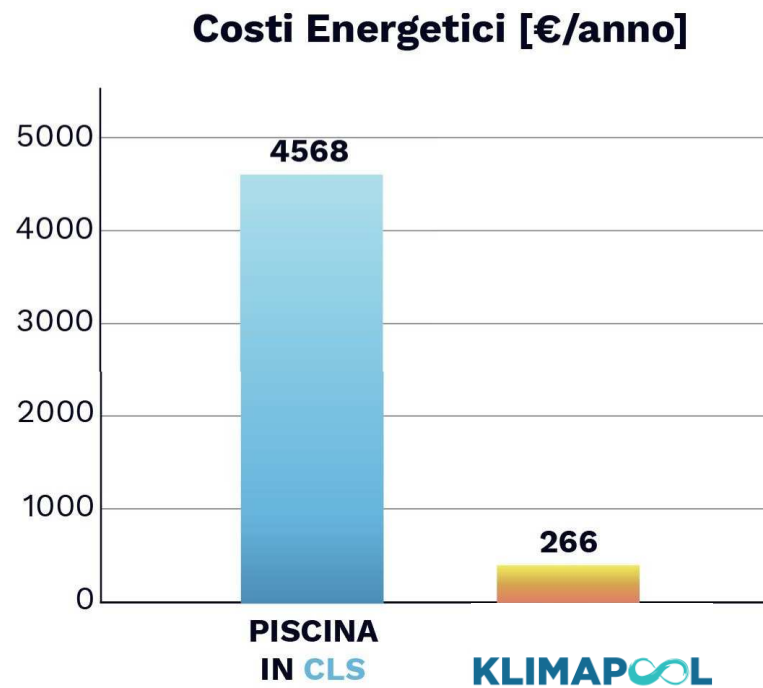
**PREFORMATI
ITALIA**



**PRESTAZIONE
ENERGETICA**



EMISSIONE CO₂



COSTI ENERGETICI

QUAL'E' IL NEMICO N°1 DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DI UNA PISCINA?

la maggior parte della dispersione
termica in una piscina avviene
attraverso il **pelo libero dell'acqua!**



APPROFONDIMENTO

QUAL'E' LA SOLUZIONE?

Una **TAPPARELLA** durante i periodi di inutilizzo della piscina



APPROFONDIMENTO

Quali **BENEFICI ENERGETICI** mi posso aspettare da Klimapool?

In termini percentuali, in una piscina Klimapool con tapparella i parametri di efficienza energetica risultano migliori del

70-80%

rispetto ad una piscina tradizionale



APPROFONDIMENTO

FACCIAMO CHIAREZZA: **LA DISPERSIONE DAL PELO LIBERO DELL'ACQUA (senza tapparella)**

Negli esempi che seguono verranno prese in esame alcune tipologie di piscine presenti sul mercato e **confrontate da un punto di vista energetico**, con le piscine realizzate tecnologia **Klimapool**.

Si tratterà di capire in che maniera incide sul rendimento energetico la dispersione dal pelo libero dell'acqua.



APPROFONDIMENTO

Geometria

- Pianta rettangolare
- Dimensioni interne 6,00x12,00m
- Altezza del pelo libero 1,30m

Involucro

1. **EPS** spessore 25cm
2. **CLS** spessore 25cm
3. **ACCIAIO** spessore 1cm

Collocazione

- A. Interrata ed in ambiente esterno
- B. Fuori terra ed in ambiente esterno
- C. Fuori terra ed in ambiente interno

PISCINA TIPO



Lo scenario assunto nelle calcolazioni è il seguente:

Si considerano sempre le perdite al pelo libero, ipotizzando la presenza di una copertina coibentata per 12 ore giornaliere e la sua assenza nelle rimanenti 12 ore.

IPOTESI ASSUNTE



Si determineranno e raffronteranno i seguenti parametri:

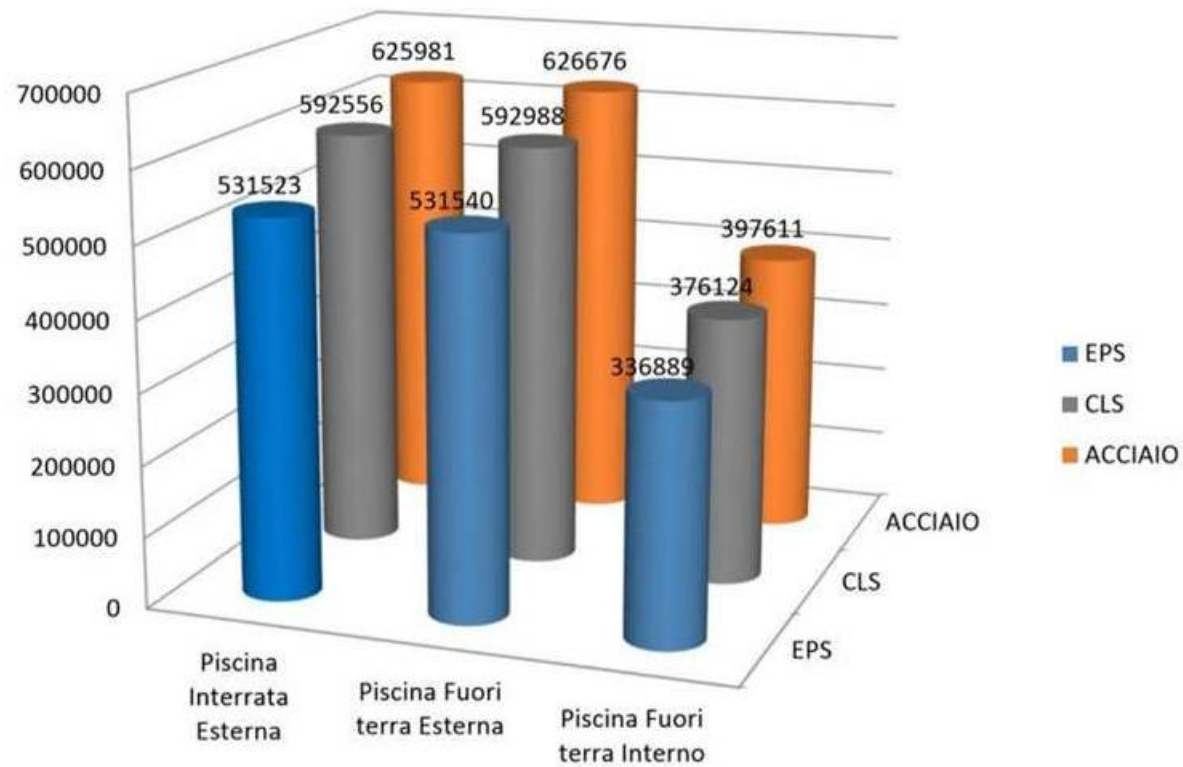
- Consumo energetico annuo
- Indice di prestazione energetica
- Classe Energetica
- Emissioni di CO₂
- Costi dell'energia

RAFFRONTO

Perdite tapparella e pelo libero - 12/12h

Tipo piscina	Consumo Energetico [kWh/anno]	EP [kWh/m ³ anno]	Classe Energetica	Emissioni CO ₂ [kg/anno]	Costi [€/anno]
EPS Interrata Esterna	531523	5679	A1	99836	31891
EPS Fuori terra Esterna	531540	5679	A1	99839	31892
EPS Fuori terra Interna	336889	3599	A1	63278	20213
CLS Interrata Esterna	592556	6331	F	111300	35553
CLS Fuori terra Esterna	592988	6335	F	111381	35579
CLS Fuori terra Interna	376124	4018	F	70647	22567
ACCIAIO Interrata Esterna	625981	6688	G	117578	37559
ACCIAIO Fuori terra Esterna	626676	6695	G	117709	37601
ACCIAIO Fuori terra Interna	397611	4248	G	74683	23857

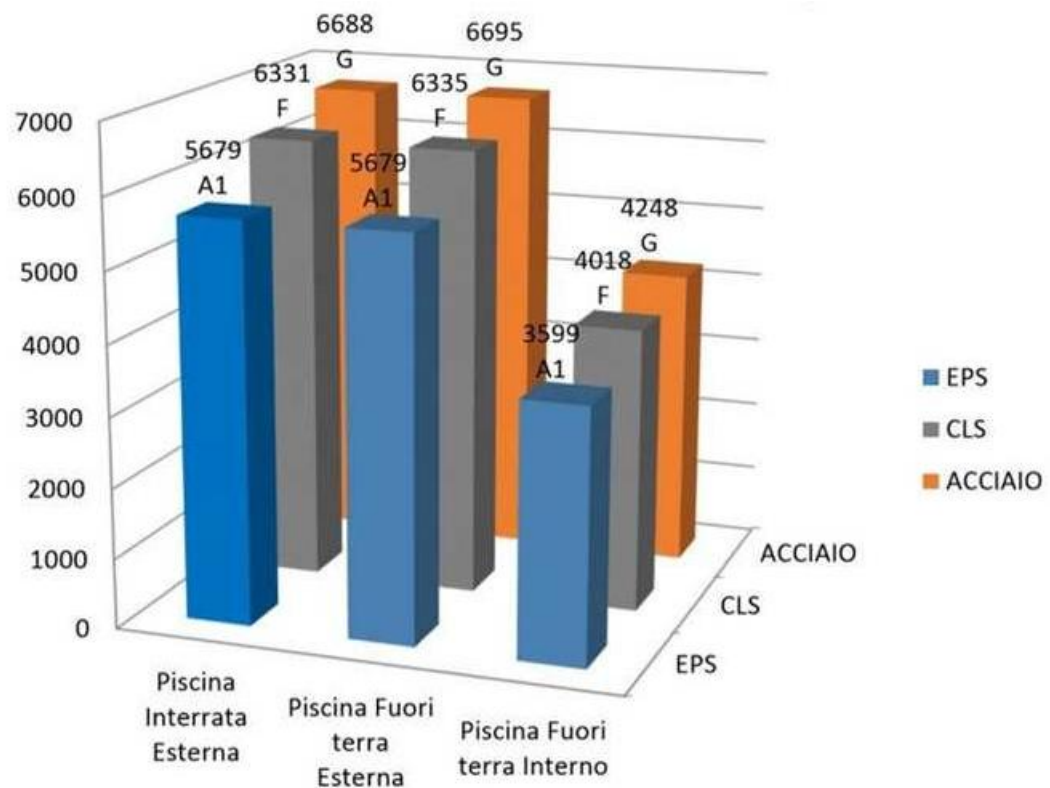
RISULTATI



Consumo
energetico annuo

kWh/anno

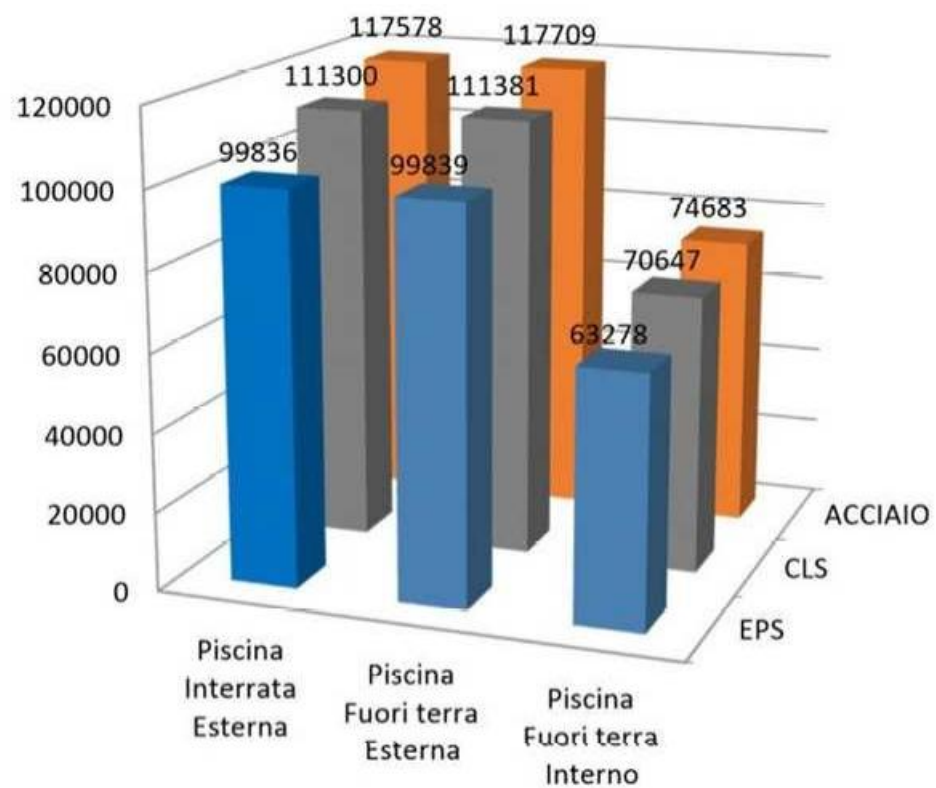
RISULTATI



Indice di
prestazione
energetica

Classe
Energetica

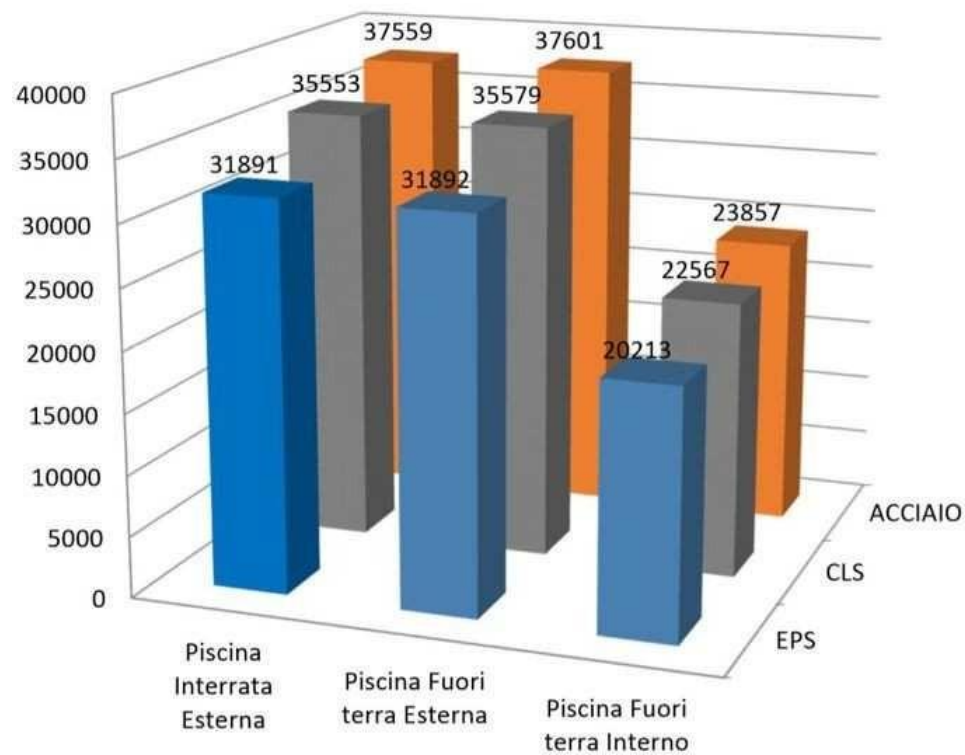
RISULTATI



Emissioni CO₂

kg/anno

RISULTATI

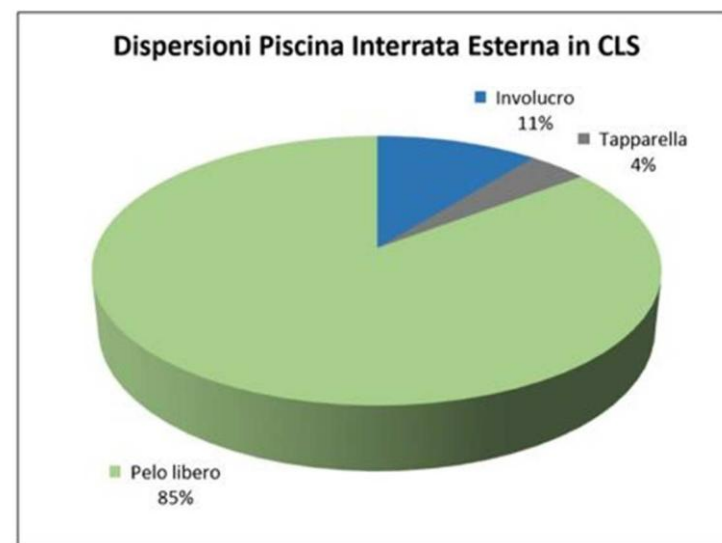
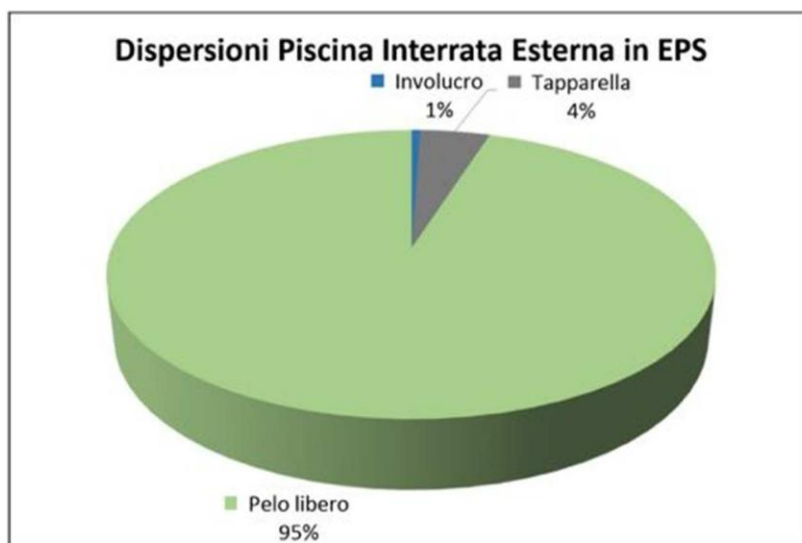


Costi dell'energia

€/anno

RISULTATI

A chi sono imputabili le dispersioni?



RISULTATI

Con latecnologia **Klimapool** i benefici si hanno in tutti i parametri considerati:

- Consumo energetico annuo
- Indice di prestazione energetica
- Classe Energetica
- Emissioni di CO2
- Costi dell'energia

CONCLUSIONI

In termini di costi per il mantenimento della temperatura dell'acqua, il **risparmio** si può così stimare:

20% rispetto alle piscine in **calcestruzzo**

30% rispetto alle piscine in **acciaio**

CONCLUSIONI



ing. Andrea Zanon

GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE

www.preformatiitalia.it



PREFORMATI
ITALIA