

# The Future of NZEB in EU sport facilities:



## La palestra della Scuola Media Statale L. Da Vinci

Antonio Calonaci

Comune di Rufina - Assessore all'Ambiente,  
Risparmio Energetico, Energie Rinnovabili

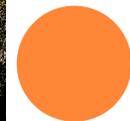
Firenze, 24 novembre 2016

# Il Comune di Rufina

Il Comune di Rufina sorge sulla riva sinistra del fiume Sieve e si estende per 46 Km<sup>q</sup> nella bassa Val di Sieve

Il territorio è delimitato dai comuni di Pontassieve, Pelago, Montemignaio, Pratovecchio, Londa e Dicomano

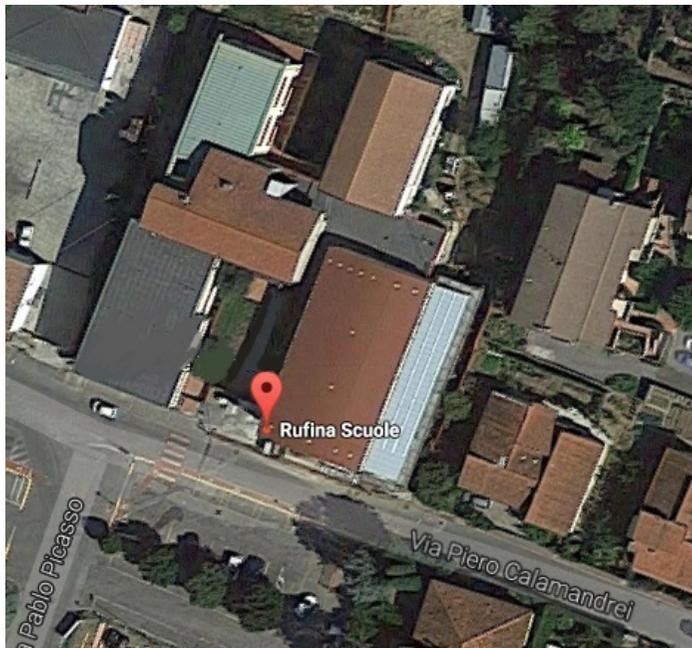
7346 gli abitanti al 31 dicembre 2015



# La Scuola Media Leonardo da Vinci



La scuola media di Rufina si trova in via Piero Calamandrei. Il complesso scolastico sorge isolato e circondato da un ampio spazio aperto e recintato e si articola su sei corpi di fabbrica.



**EDIFICIO A:** comprende tre piani fuori terra. Al piano terra si trovano: atrio della scuola e aula insegnanti; al piano superiore si trovano: le aule, i laboratori e i servizi igienici.

**EDIFICIO B:** **comprende la palestra. Il vecchio corpo di fabbrica, in telai di calcestruzzo armato, è stato demolito lasciando solo parte delle strutture di fondazione**

**EDIFICIO C:** Piano terra: Refettorio, locale sporzionamento, 1 ufficio, 1 ripostiglio. Piano primo: 2 Aule didattiche, 1 ufficio, 1 ripostiglio

**EDIFICIO D:** A piano terra trovano spazio un'aula didattica e gli uffici della Dirigenza Scolastica, oltre ai servizi igienici; a piano primo troviamo cinque aule e i servizi igienici

**EDIFICIO E:** Realizzato su due piani, trovano spazio tre aule didattiche, la biblioteca, i servizi igienici e locali di servizio.

**EDIFICIO F:** comprende la zona spogliatoi e una parte dell'atrio.

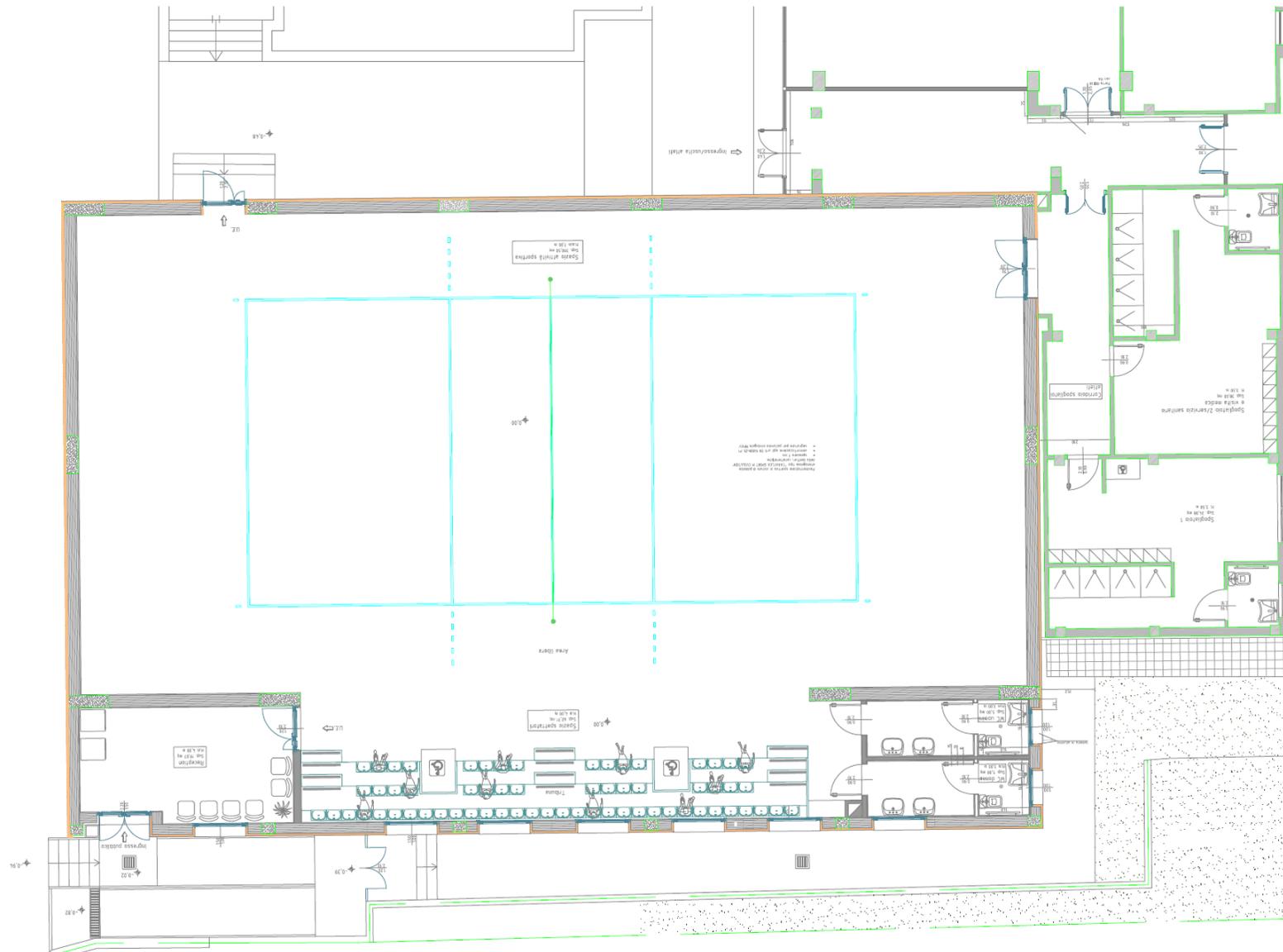


## Edificio B: la palestra della scuola media

La palestra è destinata ad ospitare non solo i ragazzi della scuola media ma anche la società sportiva Remo Masi in quanto gli impianti sportivi al chiuso presenti sul territorio non riescono a soddisfare completamente la domanda dei praticanti.

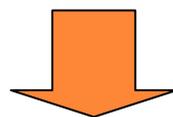


# La palestra della scuola media





Nel 2012, il Comune di Rufina ha inserito nel programma triennale delle opere pubbliche, la “Realizzazione tribuna, completamento palestra e adeguamento della Scuola Media di Rufina”



L'Amministrazione comunale di Rufina intende adeguare il proprio patrimonio di edilizia scolastica dal punto di vista:

- dell'adeguamento sismico
- del risparmio energetico





Il progetto originale prevedeva:

- l' adeguamento sismico degli elementi strutturali esistenti;
- il mantenimento di travi e pilastri;
- la realizzazione di una nuova copertura in legno.

Congiuntamente alla realizzazione della nuova palestra l'Amministrazione Comune intendeva realizzare un corpo di fabbrica capace di ospitare le tribune e i servizi igienici per il pubblico



Al momento dell'inizio dei lavori, durante la fase di demolizione delle travi di copertura i pilastri e le altre travi hanno mostrato segni di cedimento tali da rendere necessaria la loro demolizione.



## NUOVO PROGETTO

- Il nuovo progetto preliminare è stato approvato dall'amministrazione con delibera 29/2011 e con delibera 203/2012 è stato approvato il progetto definitivo
- Il 5 dicembre 2012 il progetto definitivo ha ottenuto il parere favorevole del CONI Provinciale di Firenze





## Le fasi dell'intervento

- Demolizione dell'edificio esistente
- Ricostruzione della palestra
- Realizzazione della tribuna spettatori
- Realizzazione degli impianti meccanici ed elettrici di entrambi i corpi di fabbrica.





# Dettaglio tecnico dei lavori 1/3

I lavori di finitura della palestra prevedono:

- Realizzazione del **pacchetto del piano di gioco** composto da:
  - posa di massetto auto livellante posato sull'intradosso del solaio di piano terra;
  - stesura di pannelli termoisolanti in polistirene ad alta resistenza alla compressione;
  - posa di massetto armato di spessore 7,00 cm;
  - posa di massetto auto livellante tra il massetto e la pavimentazione sportiva;
  - posa di pavimentazione sportiva in cloruro di polivinile eterogeneo con strato di usura plastificato, calandrato e goffrato a rilievo senza aggiunta di cariche minerali tipo “TARAFLEX SPORT M EVOLUTION”;





## Dettaglio tecnico dei lavori 2/3

- Messa in sicurezza dei **tamponamenti esterni** in blocchi di muratura mediante posa di rete porta intonaco in fibra di vetro collegata alle strutture portanti in c.a. e alle stesse tamponature;
- Posa **intonaco fonoassorbente** sulle pareti interne;
- Posa di **rivestimento in PVC**, spessore 2,00 mm, sulle pareti interne della palestra per un'altezza di 4,00 m;
- Coloritura delle pareti interne ed esterne;
- Posa di **infissi in alluminio a taglio termico** con vetri di sicurezza, antinfortunistici basso emissivi,  $U_w=2,16$  W/mqK,  $U_g=1,71$  W/mqK, isolamento acustico 35 dB;





## Dettaglio tecnico dei lavori 3/3

- Posa di opere da lattoniere in alluminio come pluviali, copri giunti sismici e lamiere per riprofilatura vani porte e finestre;
- Opere di smaltimento delle acque piovane, dal tetto della palestra al collegamento con il collettore principale;
- Realizzazione impianto di trattamento aria per il riscaldamento della palestra e tribuna, con rinnovo aria, mediante macchina UTA e canalizzazione di immissione e bocche di ripresa;
- Realizzazione di impianti elettrici e speciali; si prevede di realizzare un impianto di illuminazione dello spazio gioco rispondente normativa CONI per attività agonistica a livello locale per la pallavolo (Illuminamento medio 500 lux, Ill.min./Ill.medio 0,7).





## Quadro economico

- IMPIANTO ELETTRICO € 35.000
- IMPIANTO TERMICO € 75.000
- LAVORI € 490.000
- COSTO COMPLESSIVO € 600.000

**TUTTI ONERI A CARICO DEL  
COMUNE**





## Impianti termici: caratteristiche 1/4

Tipologia: impianto termico centralizzato;

- Sistema di generazione: generatore di calore esistente a basamento in acciaio con bruciatore ad aria soffiata alimentato a gas metano di fabbricazione Riello modello 3500 360 3 S;
- Sistema di termoregolazione: l'unità di trattamento aria a servizio della palestra è dotata di sistema di regolazione che controlla la temperatura ambiente mediante una sonda posta sul canale di ripresa ed in funzione di questa gestisce l'apertura della valvola a tre vie posta sull'alimentazione della batteria.





## Impianti termici: caratteristiche 2/4

- E' inoltre installata una sonda di temperatura sul canale di mandata per il controllo della temperatura limite dell'aria immessa. Per quanto riguarda l'impianto a radiatori, su ciascun corpo scaldante è installata una valvola con testina termostatica
- Sistema di ventilazione forzata: la zona gioco e la zona sedute della palestra sono dotate di adeguato ricambio dell'aria così come previsto dalla Norma UNI 10339;





## Impianti termici caratteristiche 3/4

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: la produzione dell'acqua calda sanitaria è attualmente realizzata per mezzo di un preparatore della capacità di 1000 l e dotato di doppio serpentino di cui uno già collegato alla caldaia mentre il secondo è collegato ad un impianto solare di nuova realizzazione;
- L'UTA è dotata di due ventilatori (mandata e ripresa) dotati di inverter e di camera di miscela con serrande coniugate motorizzate per il rinnovo dell'aria, filtro e batteria calda.





## Impianti termici: caratteristiche 4/4

- L'aria filtrata e trattata termicamente dalla UTA, è distribuita tramite canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata debitamente coibentata nel tratto installato all'esterno ed è immessa in ambiente attraverso una canalizzazione in tessuto munita di foratura calibrata per la diffusione ad alta induzione.
- Il circuito di alimentazione della nuova UTA è collegato a quello esistente in centrale termica che precedentemente alimentava l'impianto ad aerotermini. A causa delle modifiche apportate al circuito, si è provveduto alla sostituzione dell'elettropompa esistente con altra.





# Impianto solare termico: caratteristiche 1/2

- descrizione impianto: solare termico
- tipo di servizio: ACS;
- tipologia di collettore: Collettori piani vetrati;
- inclinazione collettori: 45.0°;
- orientamento collettori: Sud;
- area di captazione netta: 13.02 m<sup>2</sup>;
- tipo di circolazione: Forzata;
- temperatura acqua di rete: 15.0 °C;
- temperatura di utilizzo dell'ACS: 40.0 °C;
- tipo di sistema: collegato ad accumulo (con integrazione termica);
- tubazioni accumulatore-riscaldatore: isolate;
- ubicazione delle tubazioni accumulatore-riscaldatore: esterno;
- rendimento del circuito solare: 0.97;



# Impianto solare termico: caratteristiche 2/2



- volume nominale dell'accumulatore: 1 000.0 l
- zona di ubicazione dell'accumulatore: Esterno
- pannelli solari ad elevato assorbimento con piastra e tubazioni assorbitore in rame verniciato posto in una vasca di alluminio coibentata e coperto da vetro selettivo antigrandine completi di sistema di fissaggio per l'installazione inclinata sul tetto
- tubazioni di collegamento al bollitore realizzate in rame adeguatamente coibentato e rivestite in lamierino di alluminio;
- gruppo idraulico completo di circolatore, valvola di sicurezza, regolatore di portata e vaso di espansione;
- centralina di regolazione completa di sonde e sistema di contabilizzazione del calore prodotto dal circuito solare.





# Impianto elettrico

Il progetto prevede le seguenti opere principali:

- realizzazione e posa dei quadri elettrici (quadro elettrico generale e quadri elettrici derivati);
- realizzazione e posa delle canalizzazioni di distribuzione, dorsali e secondarie, delle singole utenze;
- realizzazione e posa dell'impianto di terra e equipotenziale
- realizzazione e posa degli impianti di forza motrice, degli impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- realizzazione e posa dell'impianto telefonico, dell'impianto citofonico;
- realizzazione e posa dell'impianto di allarme antintrusione
- realizzazione e posa dell'impianto di allarme e rilevazione incendi.





## Finiture palestra

- Coibentazione del solaio di piano terra con lastra di polistirene espanso estruso sp. 7,00cm, conducibilità 0.037 W/mK, resistenza a compressione 700 kPa;
- Infissi in alluminio a taglio termico con vetri di sicurezza, antinfortunistici bassoemissivi,  $U_w=2,16$  W/mqK,  $U_g=1,71$  W/mqK, isolamento acustico 35 dB; le finestre della palestra sono dotate di sistema motorizzato di apertura e chiusura;





## Finiture tribuna 1/2

- Muratura in blocchi di laterizio termoisolante (30x25x18,5 cm) di spessore 30,00 cm; conducibilità 0.118 W/mK, R'W > 49 dB;
- Tramezzi interni in muratura di mattoni forati doppio UNI di spessore variabile;
- Pacchetto di copertura composto da:
  - Elemento portante intradossale costituito da lamiera grecata di acciaio sp. 0,60 mm colore grigio;
  - Pannello isolante in lana di roccia sp. 12,00 cm;
  - Elemento di copertura in lamiera grecata di alluminio sp. 0,70 mm colore "Rosso coppo";
- Pannelli in polistirene espanso estruso sp. 70 mm, conducibilità 0.038 W/mK, sul solaio di piano terra;





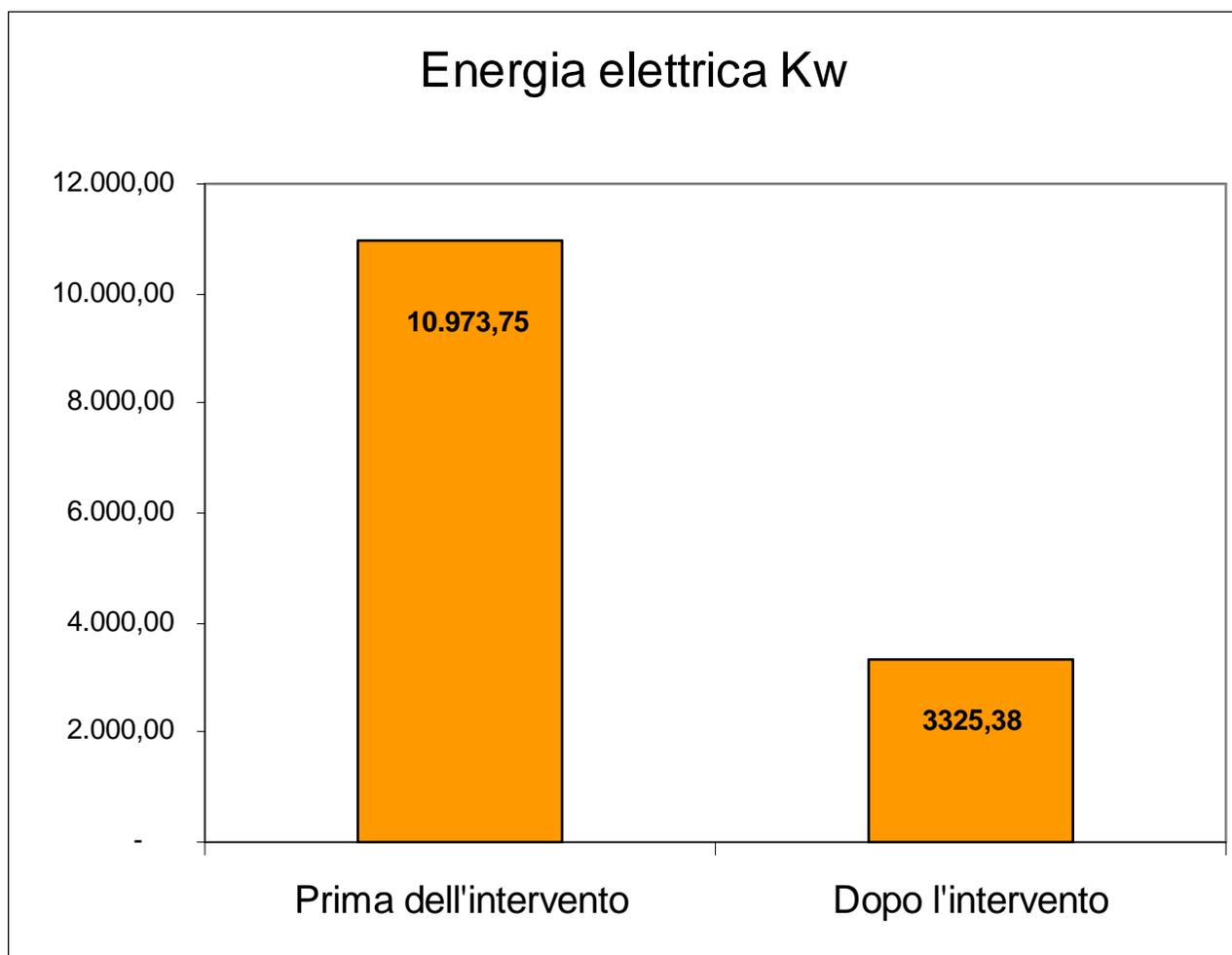
## Finiture tribuna 2/2

- Sistema di isolamento a “cappotto” sulle pareti esterne composto da:
  - Pannelli in polistirene espanso grigio sp. 70 mm, additivato con grafite, conducibilità 0,031 W/mK;
  - Rete di armatura in fibra di vetro;
  - Rasatura esterna;
  - Strato di finitura a base di silicato di potassio;
- Infissi in alluminio a taglio termico con vetri di sicurezza, antinfortunistici bassoemissivi,  $U_w=2,16$  W/mqK,  $U_g=1,71$  W/mqK, isolamento acustico 35 dB; le finestre sono, in parte, dotate di sistema motorizzato di apertura e chiusura



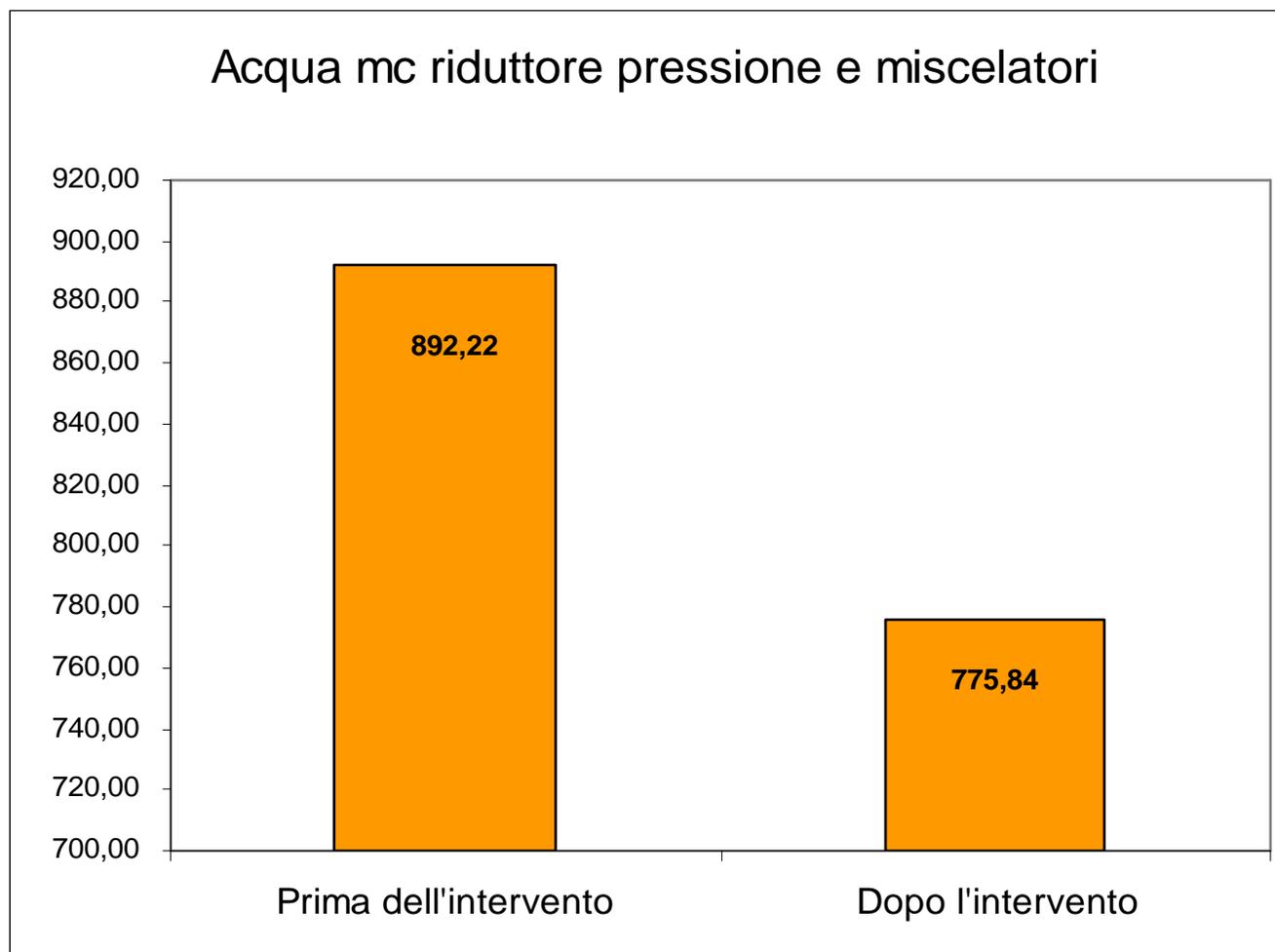


# I consumi della palestra 1/3





## I consumi della palestra 2/3





## I consumi della palestra 2/3

