



Riqualificazione energetica edificio



“Le menti piccole sono preoccupate dalle cose straordinarie, le menti grandi da quelle ordinarie.”

BLAISE PASCAL

Riqualificazione
energetica
edificio

Novembre 2019

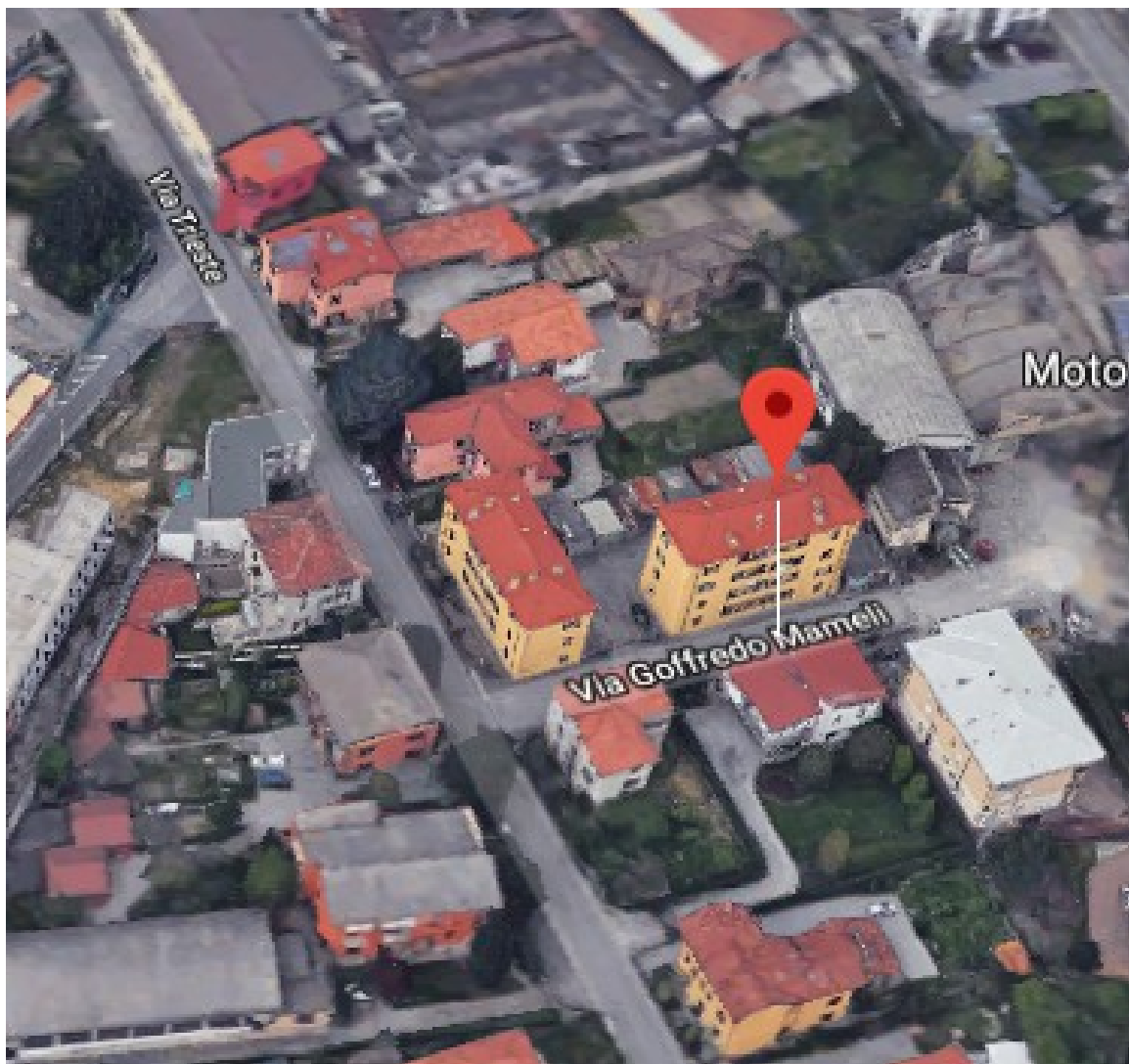
ABSTRACT

Il progetto ha lo scopo di analizzare un immobile di proprietà del comune di Erba da un punto di vista energetico.

L'immobile versa in cattive condizioni generali e sarà oggetto di un intervento volto a renderlo maggiormente fruibile per gli occupanti.

Il progetto vuole essere uno spunto di miglioramento del patrimonio edilizio esistente e coinvolge gli studenti degli indirizzi di energia, costruzione ed elettrotecnica.

LOCALIZZAZIONE DELL'IMMOBILE



*Comune di Erba
Via Goffredo Mameli
angolo via Trieste*

**Riqualificazione
energetica
edificio**

Novembre 2019

DESCRIZIONE IMMOBILE

► Il fabbricato, costruito presumibilmente negli anni '50, si sviluppa su tre piani fuori terra, ha una forma regolare con un vano scala centrale che serve i due appartamenti posti su ogni piano, ha struttura in muratura portante, e presenta una dotazione impiantistica estremamente essenziale.

► Lo stato di manutenzione attuale è alquanto compromesso.



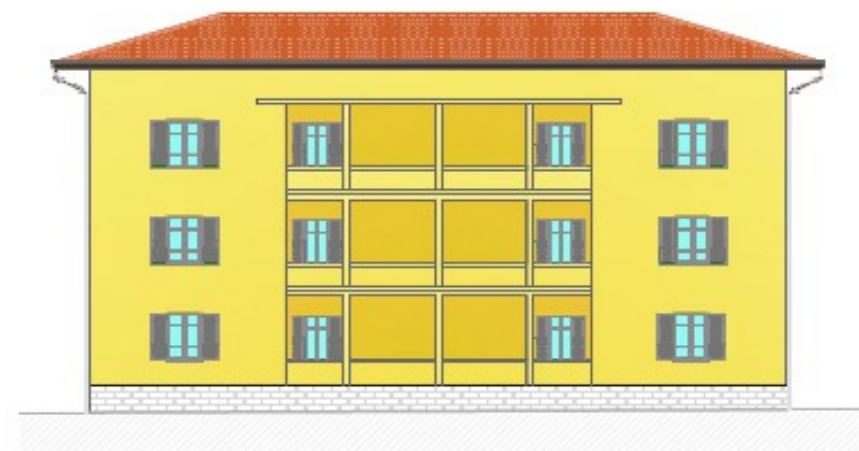


Prospetto Ovest



Prospetto Est

Prospetto Nord



L'INVOLUCRO EDILIZIO

Il fabbricato è costituito dagli elementi originali ovvero da muratura in pietra e sassi, solai laterocementizi, copertura lignea con coppi, serramenti in legno e vetro singolo. Le dispersioni termiche sono notevoli e non sono mai stati effettuati interventi di miglioramento energetico.

GLI IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

Gli impianti presenti sono l'impianto di riscaldamento, idrico-sanitario, di scarico, a gas e l'impianto elettrico. Le tecnologie presenti sono da ritenersi obsolete.

PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

Come primo passo, in un'ottica conservativa e con l'obiettivo di riduzione dei costi di intervento si proporrà

- ▶ *lo smantellamento degli attuali impianti*
- ▶ *nuova installazione di una stufa a pellet con distribuzione diretta ad aria*
- ▶ *nuova installazione di scaldacqua a pompa di calore*
- ▶ *nuovo impianto idrico sanitario con collettore e multistrato*
- ▶ *nuovo impianto elettrico con illuminazione a led*
- ▶ *sostituzione dei serramenti interni ed esterni*
- ▶ *rifacimento di facciata e vani scala*
- ▶ *nuove finiture interne*

PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

- L'impianto esistente degli anni '50 era costituito da una stufa a legna poi integrata da uno scaldacqua a gas per l' ACS.
- Si propone ora una stufa a pellet da 6 kW e un rendimento pari al 92% con distribuzione diretta ad aria verso tutti i locali.
- Lo scaldacqua funziona tramite una pompa di calore con un COP A7/W55 pari a 2,6 e una potenza elettrica assorbita media pari a 250 W, ad essa viene abbinato un accumulo di 80 litri.



Scaldacqua a
pompa di
calore



Stufa a pellet

PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

Contratto con tariffa bioraria

Prima di intervenire sull'impianto vero e proprio è opportuno scegliere il contratto giusto con l'ente fornitore (es. Enel). Un contratto a tariffa bioraria significa che la giornata e la settimana vengono suddivise in fasce orarie nel seguente modo:

► **F1 (ore di punta)**

dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 19.00, escluse festività nazionali

► **F2 (ore intermedie) e F3 (ore fuori punta)**

-dal lunedì al venerdì dalle 7.00 alle 8.00 e dalle 19.00 alle 23.00, sabato dalle 7.00 alle 23.00, escluse festività nazionali;

-dal lunedì al sabato dalle 23.00 alle 7.00 e la domenica e i festivi tutta la giornata

Regolando l'utilizzo dei carichi più "pesanti" nelle fasce più economiche F23 è possibile usufruire di un prezzo più vantaggioso per ogni kWh consumato.

PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

Per quanto riguarda l'impianto elettrico il primo passo riguarda l'illuminazione. Sostituendo le lampade «tradizionali» con quelle LED si ottengono notevoli vantaggi riassunti in questa tabella:

Efficienza	Meno			Più
Tipo di Lampadina				
LUCE	NORMALE	ALOGENA	CFL	LED
450	40 W	29 W	9 W	8 W
800	60 W	43 W	14 W	13 W
1100	75 W	53 W	19 W	17 W
1600	100 W	72 W	23 W	20 W
DURATA	1 Anno	1-3 Anni	6-10 Anni	15-25 Anni
RISPARMIO	×	Fino al 30%	Fino al 75%	Fino all' 80%

Producendo poco calore le lampade LED riducono il danneggiamento del corpo illuminante



PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

Facciamo due calcoli:

- ▶ prezzo di una lampada fluorescente 4,00€.
- ▶ prezzo di una lampada LED 6,50€.
- ▶ 10 punti luce
- ▶ costo di montaggio fluorescenti: $10 \times 4,00 \text{ €} = 40,00 \text{ €}$
- ▶ costo di montaggio LED: $10 \times 6,50 \text{ €} = 65,00 \text{ €}$
- ▶ il costo di montaggio delle lampade LED è superiore di circa il 40%
- ▶ differenza di costo $65,00 \text{ €} - 40,00 \text{ €} = 25,00 \text{ €}$ (costo aggiunto iniziale per il LED)
- ▶ costo materia prima corrente elettrica 0,17€ al kWh
- ▶ consumo delle lampade fluorescenti è 150 Wh = 0,15 kWh pari a 0,0255€ all'ora.
- ▶ consumo delle lampade fluorescenti è di 6Wh = 0,006 kWh pari a 0,00102€ all'ora.
- ▶ differenza di prezzo sul consumo: $0,0255 - 0,00102 = 0,02448\text{€}$
- ▶ la spesa iniziale viene dunque **recuperata** in 1021 ore pari a circa **4 mesi**

PRIMA IPOTESI DI INTERVENTO

Sono previsti nuovi serramenti in PVC a 6 camere, 70 mm, vetro camera 3+3/18/3+3 BE Argon

Nuovi serramenti :

$$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_w = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Attuali :

$$U_f = 3,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_g = 5,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_w = 4,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$



*Impianto idrico sanitario a
collettore e tubazioni
multistrato*

SECONDA IPOTESI DI INTERVENTO

Come seconda ipotesi di intervento, in un'ottica più moderna ma sempre con l'obiettivo di riduzione dei costi di intervento si proporrà

- ▶ *nuova installazione di una caldaia a condensazione con terminali a radiatori*
- ▶ *nuovo impianto idrico sanitario con collettore e multistrato*
- ▶ *nuovo impianto elettrico con gestione automatica della zona termica*
- ▶ *sostituzione dei serramenti interni ed esterni*
- ▶ *applicazione di cappotto isolante in facciata*

SECONDA IPOTESI DI INTERVENTO



► Si prevede l'installazione di una caldaia a condensazione da 24 kW modulante, rendimento pari al 97,8% (80/60 ° C) con canna fumaria idonea per funzionamento ad umido sfociante oltre il tetto.

► Saranno installati radiatori in alluminio pressofuso di nuova concezione



SECONDA IPOTESI DI INTERVENTO

- *Per aumentare ancor più il risparmio energetico è possibile prevedere un dispositivo che sia in grado di regolare la potenza dei carichi collegati all'impianto. Quest'ultimo è presente sul mercato sia in versione domotica sia per l'adattamento ad un impianto tradizionale.*
- *Il "controllo carichi" può anche raccogliere dati ed inviarli successivamente in rete in modo da essere analizzati. In questo modo è possibile fare un controllo sulle potenze impiegate nell'impianto.*
- *Il prezzo di questo dispositivo si aggira intorno ai 250/300 euro.*



SECONDA IPOTESI DI INTERVENTO

► Si prevede un cappotto termico su tutte le pareti verticali utilizzando pannelli in EPS da 12 cm di spessore e conducibilità termica massima di 0,033 W/m K.

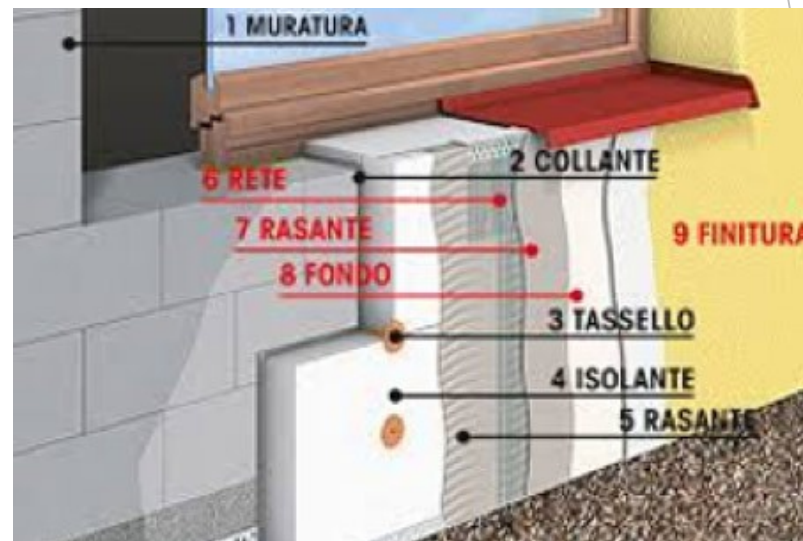
► La trasmittanza finale delle pareti sarà pari a 0,24 W/m² K in accordo alla normativa regionale

1.1 Parametri relativi al fabbricato

1. Nel presente paragrafo si riportano i valori dei parametri caratteristici del fabbricato dell'edificio di riferimento.

Zona climatica	U (W/m ² K)
E	0,26
F	0,24

Tabella 1- Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra



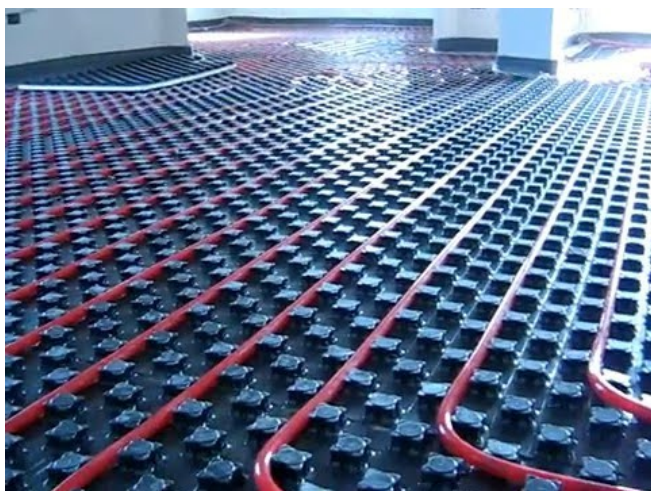
TERZA IPOTESI DI INTERVENTO NZEB

Come terza ipotesi di intervento, in un'ottica di massimo rispetto delle normative in materia di risparmio energetico ed utilizzo delle fonti rinnovabili si proporrà la trasformazione dell'edificio in NZEB (nearly zero energy building)

- ▶ nuova installazione di una pompa di calore aria acqua con pannelli radianti a pavimento
- ▶ nuovo impianto idrico sanitario con collettore e multistrato
- ▶ nuovo impianto elettrico con domotica
- ▶ sostituzione dei serramenti interni ed esterni
- ▶ applicazione di cappotto isolante in facciata e isolamento solai orizzontali
- ▶ costruzione di serra bioclimatica

TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

Si prevede l'installazione di una pompa di calore aria acqua con tecnologia modulante DC inverter per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria con accumulo da 150 litri, potenza termica pari a 5,6 kW, COP A2/W35 pari a 3,24 e una potenza elettrica assorbita pari a 1,73 kW



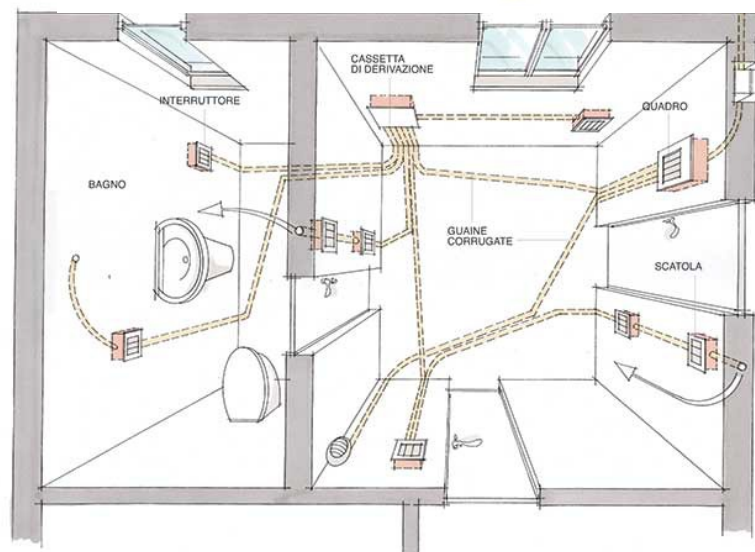
Alla pompa di calore viene abbinato un sistema di riscaldamento con pannelli radianti a pavimento 19x2 con passo 10 cm

TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

Impianto domotico o tradizionale?

► Oggi stanno prendendo piede gli impianti domotici, ma molti progettisti non lo prendono in considerazione poiché ritenuto costoso e preferiscono quindi il "caro vecchio" impianto tradizionale.

► I prezzi dei componenti domotici si stanno progressivamente abbassando essendo installati in un numero sempre crescente di abitazioni.



TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

Vantaggi impianto tradizionale

- ▶ *facilità di installazione*
- ▶ *costo minore dei componenti*
- ▶ *può essere installato da qualsiasi installatore*

Svantaggi impianto tradizionale

- ▶ *ogni dispositivo svolge una sola funzione*
- ▶ *i dispositivi sono alimentati alla tensione diretta (rischio maggiore di contatto diretto)*
- ▶ *non è possibile il comando a distanza*
- ▶ *costi di esercizio maggiori*
- ▶ *numero elevato di cavi (richiedono quindi maggiori protezioni)*

TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

Vantaggi impianto domotico

- ▶ *controllo a distanza e facilità d'uso anche per persone con autonomia limitata*
- ▶ *la tensione presente sui contatti è 24V DC, quindi sono più sicuri*
- ▶ *maggior flessibilità dell'impianto (possibile implementazione di sistemi aggiuntivi con facilità)*
- ▶ *raccolta di dati e supervisione sull'impianto con segnalazione eventuali guasti o eventi accidentali che si traducono in maggior sicurezza dell'impianto*
- ▶ *aumento del valore economico dell'appartamento (fino all'8%)*
- ▶ *minor utilizzo di cavo con minor costi*
- ▶ *possibilità di ottimizzare i consumi*
- ▶ *possibilità di usufruire di detrazioni fiscali*
(building automation 65% ecobonus)

TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

Svantaggi impianto domotico

- ▶ *un errore o bug potrebbe causare il blocco del sistema*
- ▶ *costo maggiore dei componenti e installazione (per l'installazione è necessario un tecnico qualificato)*
- ▶ *richiede una predisposizione nell'impianto più accurata*
- ▶ *l'impianto ha un costo di circa il 20% in più del tradizionale*

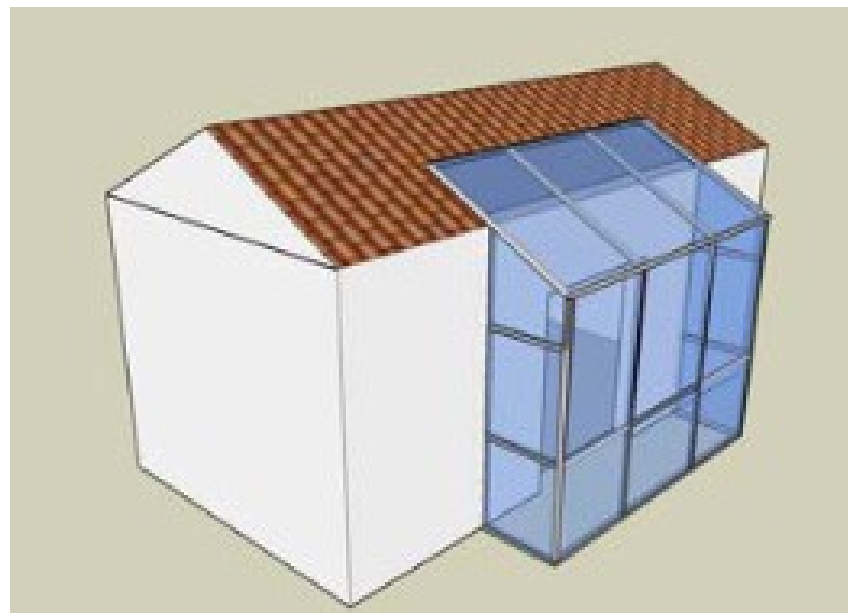
Però

- ▶ *i costi di un impianto domotico verrebbero ammortizzati in un periodo di tempo relativamente breve.*
- ▶ *inoltre l'implementazione dell'impianto avrebbe costi minori grazie all'estrema*
- ▶ *versatilità dell'impianto domotico.*



TERZA IPOTESI DI INTERVENTO

- Al fine di raggiungere prestazioni da NZEB (nearly zero energy building) si prevede la costruzione di una serra bioclimatica che rispetti i requisiti di regione Lombardia.
- La serra permette una riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio del 15% permettendo uno sfruttamento passivo dell'irraggiamento solare.
- Le pareti che insistono sulla serra disperdono meno calore a causa del riscaldamento dell'aria nella serra stessa.



Regione Lombardia
LA GIUNTA

DELIBERAZIONE N° X / 1216

Seduta del 10/01/2014

CONSIDERAZIONI

Il progetto è stato presentato considerando tre tipologie di intervento con gradi diversi di riqualificazione energetica.

La prima ipotesi è conservativa ma comunque energeticamente efficiente poiché permette ai conduttori dell'immobile un confort accettabile con costi impiantistici di installazione e di gestione modesti.

Con il secondo intervento si mira alla riduzione sensibile del fabbisogno energetico dell'involucro installando impianti di facile utilizzo e gestione.

L'ultima ipotesi di intervento ha lo scopo di trasformare l'edificio in un fabbricato ad energia quasi zero sfruttando impianti ad energie rinnovabili, controlli automatici e sfruttamento passivo dell'irraggiamento solare grazie alla serra bioclimatica.

Progetto realizzato grazie alla collaborazione di:





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

*Thomas Leghi (5EN1), Giovanni Fontana (5EN1), Alessandro Riva (5ELT1), Davide Simonte (5ELT1),
Rodion Boianjiu (5CAT2), Gabriele Bernasconi (5CAT2)*

Paolo Arienti, Giuseppe Lambrughi, Paolo Della Bosca, Massimiliano Condò, Graziano Rotondo