

# POMPE DI CALORE & SISTEMI IBRIDI NEI NUOVI EDIFICI

Soluzioni e verifiche energetiche



## ➤ Orientamento Legislativo



📌 D.l. 26 giugno 2015



A Luglio 2015 sono stati pubblicati in G.U.  
**3 decreti (D.I. 26 giugno 2015)**  
 sul risparmio energetico in edilizia



📌 Decreto requisiti minimi



**EDIFICI NUOVI / RISTRUTTURATI**

=

**maggior isolamento  
 dell'involucro**

&

**impianti efficienti + FER**



↳ Decreto requisiti minimi



**EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO = nZEB**  
(nearly Zero-Energy Buildings)



Rif. Allegato 1, p. 3.4 e Appendice A

↳ Decreto requisiti minimi



**EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO = nZEB**  
(nearly Zero-Energy Buildings)

*Edificio ad altissima prestazione energetica, con fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo e coperto in misura molto significativa da FER.*

↳ **Requisiti energetici** molto stringenti

↳ gli **obblighi** di **integrazione** delle **fonti rinnovabili** previsti dal D.Lgs. 28/11, Allegato 3.

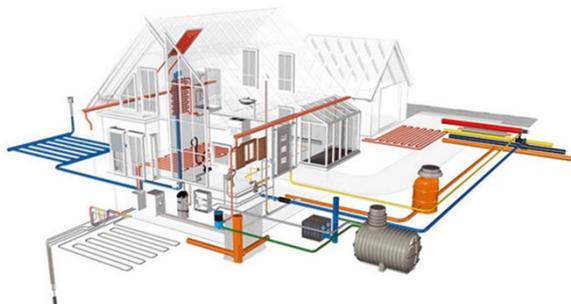


Rif. Allegato 1, p. 3.4 e Appendice A

↳ Decreto requisiti minimi



**UN NUOVO MODO DI PROGETTARE**



Rif. Allegato 1, p. 3.4 e Appendice A



**EDIFICIO DI PROGETTO:**

- INVOLUCRO
- IMPIANTI
- ENERGIA
- FER



**EDIFICIO DI RIFERIMENTO:**

- INVOLUCRO
- IMPIANTI
- ENERGIA
- FER

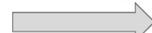




## Requisiti minimi

INVOLUCRO

$H'_T < H'_{T, \text{limite}}$   
 $A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup}} < (A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup}})_{\text{limite}}$

Valori limite tabellati

IMPIANTI

$\eta_H > \eta_{H, \text{limite}}$     $\eta_C > \eta_{C, \text{limite}}$     $\eta_W > \eta_{W, \text{limite}}$


ENERGIA

$EP_{H, \text{nd}} < EP_{H, \text{limite}}$   
 $EP_{C, \text{nd}} < EP_{C, \text{limite}}$   
 $EP_{\text{gl, tot}} < EP_{\text{gl, tot, limite}}$



[Edificio di riferimento](#)

FER

Rispetto [limiti](#) imposti Allegato 3 del **D.Lgs. 'rinnovabili' 28/11**





## Norme UNI di riferimento

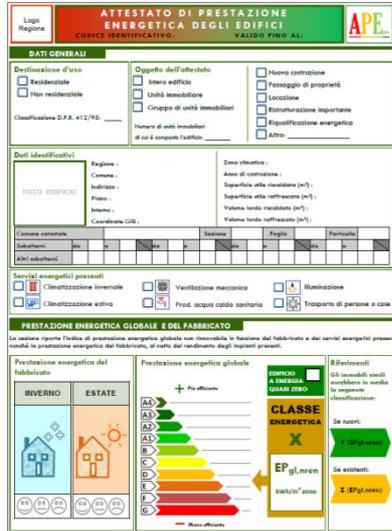
Per il calcolo della prestazione energetica negli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, si adottano le seguenti norme:

- **UNI/TS 11300 - 1:** Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale
- **UNI/TS 11300 - 2:** Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione
- **UNI/TS 11300 - 3:** Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- **UNI/TS 11300 - 4:** Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria
- **UNI/TS 11300 - 5:** Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- **UNI/TS 11300 - 6:** Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili





CLASSIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO 



Individua la quantità di  $EP_{gl,nren}$  (energia primaria NON RINNOVABILE) consumata dall'edificio in un anno per  $m^2$  di superficie utile.



Tabella 2 - Scala di classificazione degli edifici sulla base dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile  $EP_{gl,nren}$

	<b>Classe A4</b>	$\leq 0,40 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$0,40 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe A3</b>	$\leq 0,60 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$0,60 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe A2</b>	$\leq 0,80 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$0,80 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe A1</b>	$\leq 1,00 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$1,00 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe B</b>	$\leq 1,20 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$1,20 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe C</b>	$\leq 1,50 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$1,50 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe D</b>	$\leq 2,00 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$2,00 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe E</b>	$\leq 2,60 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
$2,60 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21) <$	<b>Classe F</b>	$\leq 3,50 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$
	<b>Classe G</b>	$> 3,50 EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$

Il valore di  $EP_{gl,nren,rif,standard} (2019/21)$  corrisponde al limite di separazione tra classi A1 e B, considerando sempre che gli impianti corrispondano a **TECNOLOGIE STANDARD (= "BASICHE")**



## ↳ Soluzione

 IMMERGAS

La **risposta concreta** a queste nuove disposizioni – per il nuovo e le ristrutturazioni importanti – sono i:

# SISTEMI IBRIDI & INTEGRATI



## ↳ Sistema Integrato e Ibrido

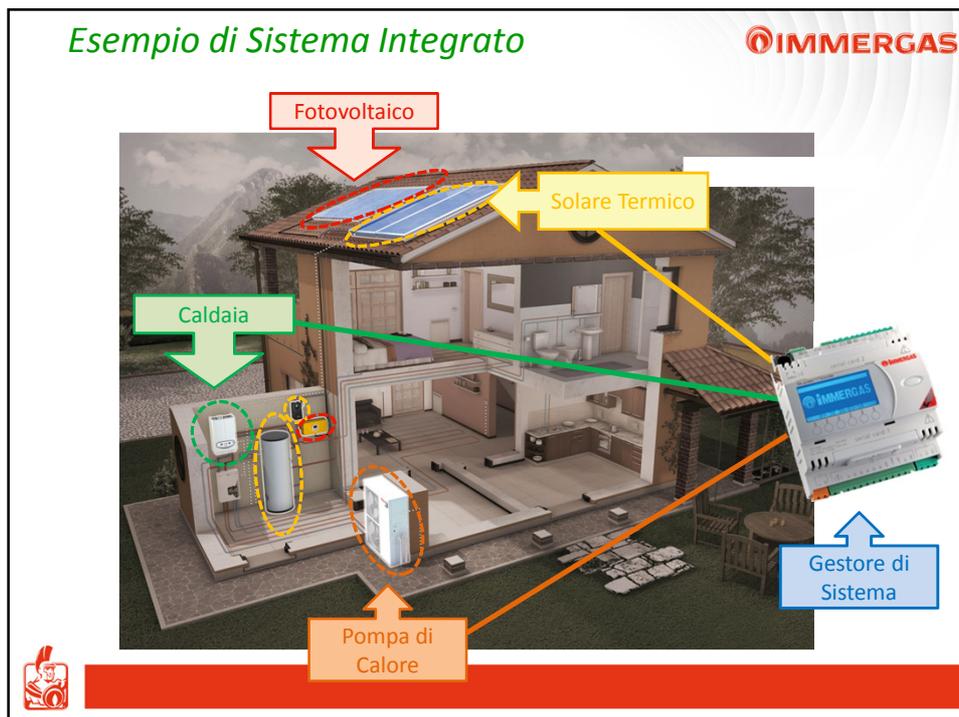
 IMMERGAS

**Con riferimento ai prodotti della gamma Immergas,  
cosa si intende con questi termini?**

### **SISTEMA INTEGRATO:**

insieme di più tecnologie (convenzionali & rinnovabili) gestite da un unico sistema di controllo e termoregolazione (Gestore di sistema - optional), per la realizzazione di soluzioni su misura.





## ↳ Sistema Integrato e Ibrido

**IMMERGAS**

**Con riferimento ai prodotti della gamma Immergas, cosa si intende con questi termini?**

**SISTEMA IBRIDO (anche in versioni NO GAS):**

sistema tecnologico completo di tutte le predisposizioni elettroniche e idrauliche per l'utilizzo di più fonti energetiche, tradizionali e rinnovabili.





## ▼ Perché TRIO ErP

**IMMERGAS**

### ▼ Grande versatilità per offrire 4 soluzioni impiantistiche:

- SISTEMA BASE
- SISTEMA COMBI
- SISTEMA PLUS
- SISTEMA PRO



### ▼ Estrema flessibilità installativa:

- all'interno dell'abitazione (Domus Container)
- all'esterno in telaio da incasso (Solar Container)

### ▼ Sistema ibrido compatto che facilita il lavoro di installatore, progettista e impresa



## ▼ Perché MAGIS HERCULES ErP

**IMMERGAS**

### ▼ Soluzione "tutto in uno" (prodotto caratterizzato da semplicità installativa e da una maggiore eleganza estetica)

### ▼ Sistema ibrido compatto con bollitore combinato per integrazione solare sul riscaldamento

### ▼ Flessibilità installativa (gestione fino a 3 zone dell'impianto)

### ▼ Soluzione ideale negli edifici di nuova costruzione (abitazioni singole, villette, ecc.)



## ➤ Perché MAGIS VICTRIX ErP

IMMERGAS

- Soluzione ideale negli edifici di nuova costruzione (appartamenti)
- Semplicità installativa (elettronica di serie per l'abbinamento a pompe di calore AUDAX TOP)
- Idraulica di connessione e distribuzione integrata per l'abbinamento a pompe di calore AUDAX TOP
- Soluzione indicata anche per la sostituzione (grazie al compensatore idraulico e al collettore di distribuzione)



## ➤ Obiettivo dello Studio

IMMERGAS



**Si è voluto verificare:**

- **l'impatto della nuova normativa sulle verifiche energetiche dei sistemi edificio-impianto;**
- **come le varie scelte impiantistiche influenzino la % di copertura da FER.**



## Caso concreto: VILLETTA



### Caso concreto VILLETTA AD USO RESIDENZIALE

- LOCALITÀ: **BARI** ZONA CLIMATICA C
- Edificio di **nuova costruzione**
- Usi energetici: riscaldamento e ACS .  
Quando presente la pompa di calore, si considera anche servizio di **raffrescamento**
- Impianto termico autonomo
- Superficie netta: **135 m<sup>2</sup>**
- Fattore di forma S/V: 0,97
- Impianto di **riscaldamento a pavimento**;  
quando presente la pompa di calore vi è un impianto di **raffrescamento a ventilconvettori/split idronici**
- Consumo giornaliero ACS: 181 litri/giorno  
(da UNI TS 11300-2)
- Potenza di progetto (invernale): 5,1 kW
- Potenza di progetto (estiva): 6,2 kW



## Edificio - strutture



Per l'edificio sono state assunte strutture che rispettano i parametri introdotti dal Decreto "requisiti minimi" per il 2015:

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

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2019/2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Tabella 2 - Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2019/2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20



## Edificio - strutture



Per l'edificio sono state assunte strutture che rispettano i parametri introdotti dal Decreto requisiti minimi per il 2015:

Tabella 3 - Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2019/2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,46	0,44
C	0,40	0,38
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Tabella 4 - Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2019/2021 <sup>(2)</sup>
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,20
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10



## Edificio - strutture

IMMERGAS

Per soddisfare i requisiti sulle strutture introdotti dal Decreto “requisiti minimi”, sono state adottate ad esempio le seguenti strutture:

- [parete esterna](#)
- [solaio di copertura](#)
- [finestra](#)



## Scelte impiantistiche di base

IMMERGAS

- Regolazione climatica in base a T.E. + di ambiente con TA on/off
- Impianto di riscaldamento a pavimento (38 °C mandata, 32 °C ritorno)



- Nei casi in cui è presente la pompa di calore è stato previsto anche il **servizio di raffrescamento**, che avviene mediante **ventilconvettori / split idronici** (7 °C mandata, 12 °C ritorno)



## Casi concreti analizzati




1. Caldaia a condensazione + solare ACS  
(R + ACS) NO RAFFRESCAMENTO
2. Caldaia a condensazione + solare combinato  
(R + ACS) NO RAFFRESCAMENTO

**Servizi considerati:**  
 R = riscaldamento  
 ACS = acqua calda sanitaria  
 C = raffrescamento



## Casi concreti analizzati




3. POMPA DI CALORE IBRIDA: MAGIS COMBO PLUS + FV  
(R + ACS + C)

**Servizi considerati:**  
 R = riscaldamento  
 ACS = acqua calda sanitaria  
 C = raffrescamento

→ [Considerazioni finali](#)



# Caldaia a condensazione + solare ACS

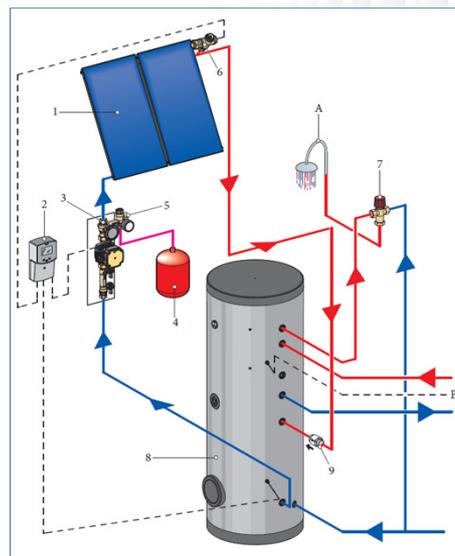


## Caldaia a condensazione + solare ACS (NO SERVIZIO DI RAFFRESCAMENTO)

VICTRIX 24 kW TT PLUS + INOX SOL 300 ErP



+



Caldaia a condensazione + solare ACS   
 (NO SERVIZIO DI RAFFRESCAMENTO)

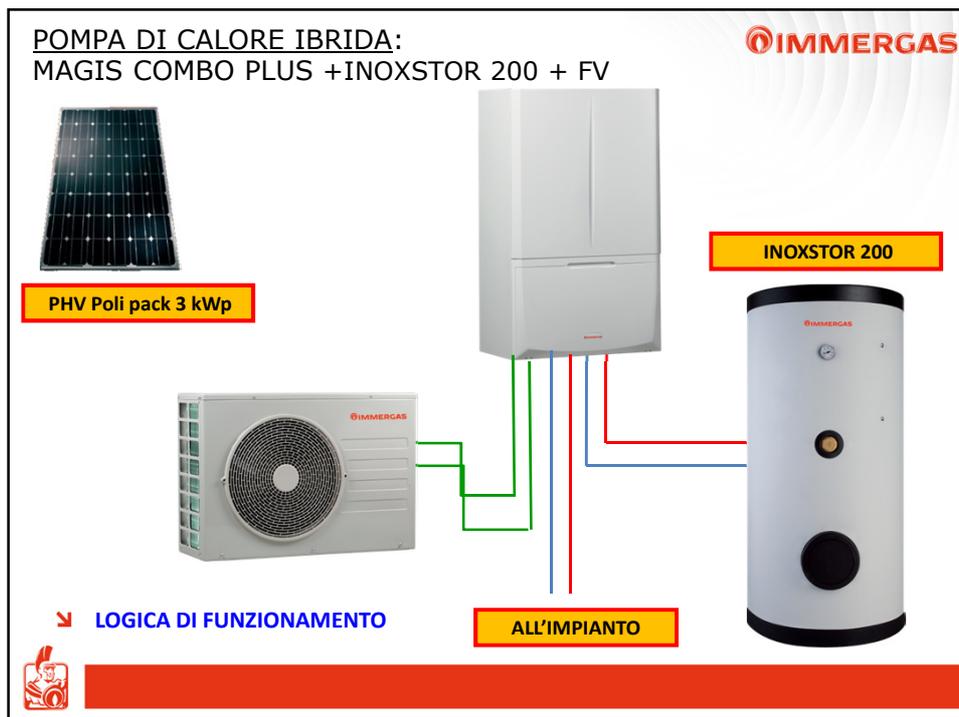
VICTRIX 24 kW TT PLUS + INOX SOL 300 ErP			PROGETTO	LIMITE
IMPIANTO	$\eta_H$	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	0,89	<b>0,73</b>
	$\eta_C$	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento	-	-
	$\eta_W$	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS	0,61	<b>0,6</b>
ENERGIA	$EP_{gl\ tot}$	Indice di prestazione energetica globale TOTALE dell'edificio (kWh/m <sup>2</sup> anno)	50,7	<b>72,3</b>
	$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/m <sup>2</sup> anno)	31,2	<b>37,8</b>
	$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/m <sup>2</sup> anno)	9,1	<b>13,2</b>
	Classe	Si utilizza l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio espresso in energia primaria non rinnovabile, $EP_{gl,nren}$	A2	-
FER		Copertura FER per ACS	62%	<b>50%</b>
		Copertura FER per Riscaldamento + ACS	<b>24%</b>	<b>35%</b>



**Caldaia a condensazione +  
solare combinato**



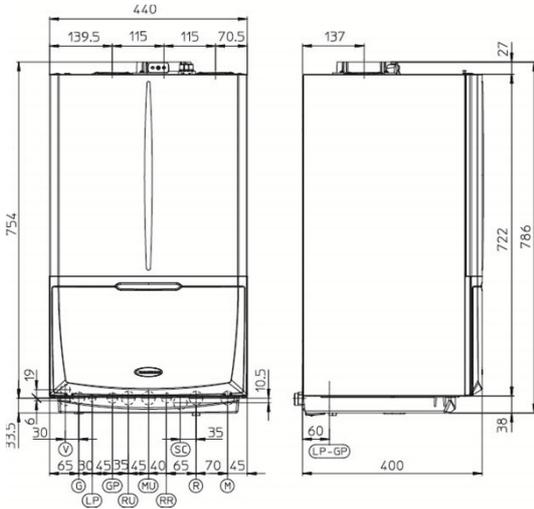




- IMMERGAS**
- **Principali caratteristiche**
- **Pompa di calore ibrida** costituita da un generatore a condensazione da 27,3 kW sul sanitario e 24 kW sul riscaldamento, con **integrato modulo idronico** che gestisce lo scambio di energia fra il circuito frigorifero ed il circuito acqua dell'impianto, e da una **motocondensante esterna** (prodotto unico con unico codice)
  - Disponibile in 2 allestimenti (**istantanea o PLUS**)
  - Motocondensante esterna (monofase da **5, 8 o 10 kW**)
  - Elettronica intelligente integrata, che stabilisce quale generatore attivare
-



 **Dimensioni unità interna**  
**MAGIS COMBO PLUS**

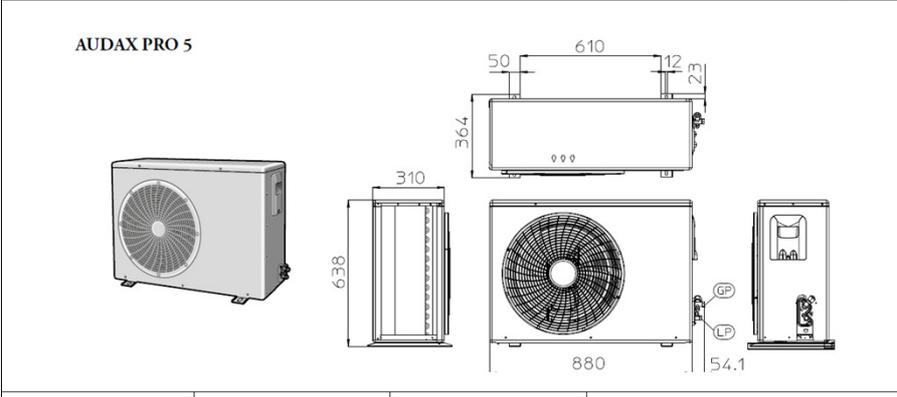


**Dimensioni**  
 Altezza 786  
 Larghezza 440  
 Profondità 400





 **Dimensioni motocondensante esterna (AUDAX PRO 5)**

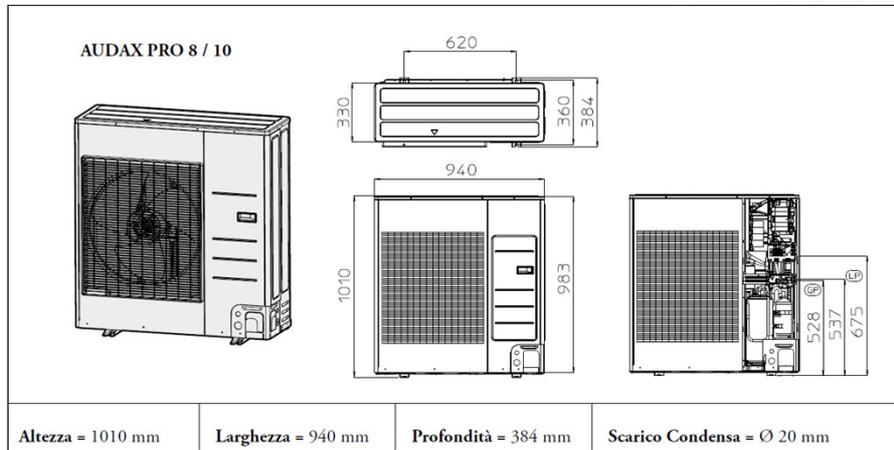


Altezza = 638 mm	Larghezza = 880 mm	Profondità = 364 mm	Scarico Condensa = Ø 20 mm
------------------	--------------------	---------------------	----------------------------

 **Attacchi GAS R410: GP 5/8" (15,88 mm) e LP 1/4" (6,35 mm)**



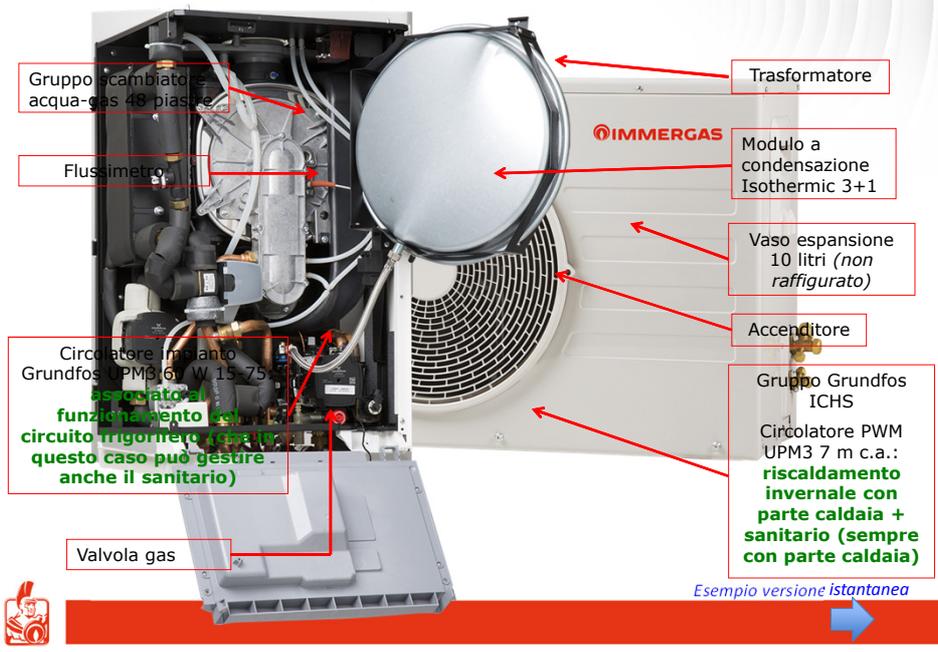
➤ Dimensioni motocondensante esterna (AUDAX PRO 8-10)

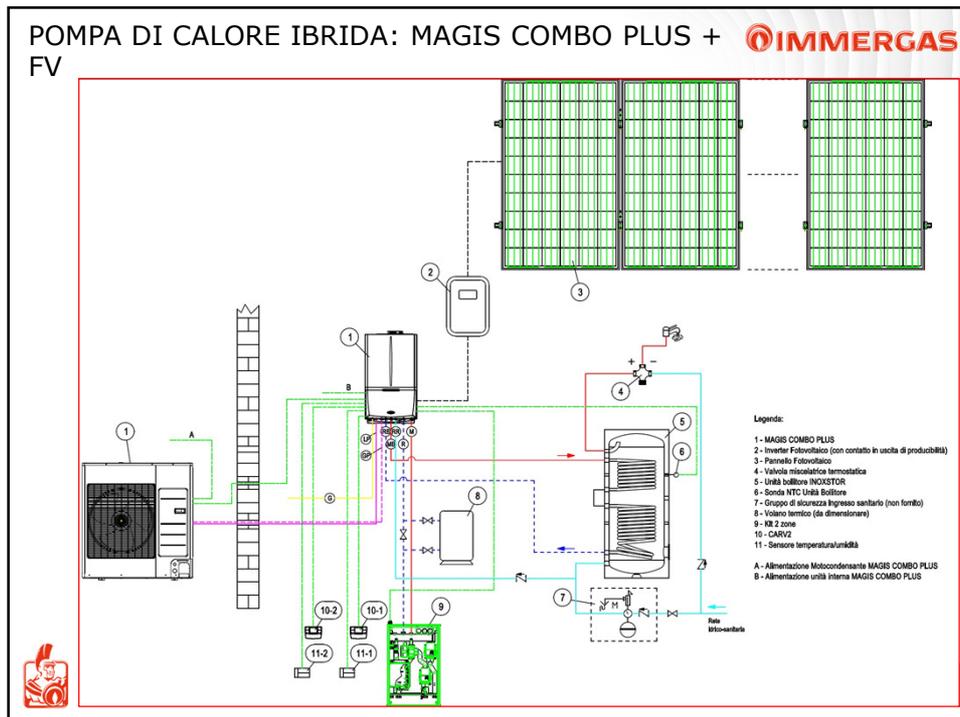


➤ Attacchi GAS R410: GP da 5/8" (15,88 mm) e LP 3/8" (9,52 mm)



➤ Unità interna - componenti





**POMPA DI CALORE IBRIDA: MAGIS COMBO PLUS 8 KW + FV** 

		MAGIS COMBO PLUS 8 KW + INOXSTOR 200+ FV 3 kWp	PROGETTO	LIMITE
<b>IMPIANTO</b>	$\eta_H$	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	1,01	<b>0,58</b>
	$\eta_C$	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento	1,6	<b>1,19</b>
	$\eta_w$	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS	0,79	<b>0,49</b>
<b>ENERGIA</b>	$EP_{gl\ tot}$	Indice di prestazione energetica globale TOTALE dell'edificio (kWh/m <sup>2</sup> anno)	53,9	<b>102,6</b>
	$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/m <sup>2</sup> anno)	31,2	<b>37,8</b>
	$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/m <sup>2</sup> anno)	9,1	<b>13,2</b>
	Classe	Si utilizza l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio espresso in energia primaria non rinnovabile, $EP_{gl,nren}$	<b>A4</b>	-
<b>FER</b>		Copertura FER per ACS	99%	<b>50%</b>
		Copertura FER per Riscaldamento + ACS	98,7%	<b>35%</b>

## Considerazioni finali



- La normativa impone **severi requisiti sull'involucro e obblighi di % FER crescenti negli anni**, che portano nelle **nuove costruzioni a classi medio-alte** (anche solo con il Solare, sovente non sufficiente però per la verifica % FER);
- Nei calcoli della classificazione energetica del sistema edificio-impianto per l'APE, dotando l'edificio di riferimento di **tecnologie standard (= basiche)**, l'uso di **sistemi ibridi ad alta efficienza determina classi alte del sistema**, se l'involucro rispetta i requisiti 2015 (non 2019/2021);
- Attenzione che **non si tratta ancora di NZEB** poiché in tal caso occorre rispettare i requisiti 2019/2021;



## Considerazioni



- Con i sistemi **integrati / ibridi Immergas**, nei casi esaminati viene sempre **soddisfatta la % FER richiesta dalla normativa**, addirittura rientrando già nelle percentuali di copertura fissate per richieste di titolo edilizio presentate dal 01/01/17.
- D'altra parte, i nuovi limiti sull'involucro introdotti dal Decreto "requisiti minimi" riducono i fabbisogni e quindi contribuiscono a migliorare le % FER;



## Considerazioni



- Nei casi in cui è presente la pompa di calore **è stato considerato anche il servizio di RAFFRESCAMENTO** (novità rispetto a prima ... si consideravano solo RISC. + ACS), che oltre a richiedere una verifica specifica sull' $EP_{C,nd}$  (involucro) **rende più "severa" la verifica sulla % FER**, considerando che con il nuovo decreto **per la pompa di calore in raffrescamento si ha un 19% costante di quota rinnovabile (senza l'apporto di un impianto FV, vd. slide seguente).**
- Per arrivare a coprire il 35% o 50% di quota rinnovabile complessivo è necessario quindi avere coperture elevate negli altri servizi



## Considerazioni



Tabella 1 - Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici

Vettore energetico	$f_{P,ren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale <sup>(1)</sup>	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07
Carbone	1,10	0	1,10
Biomasse solide <sup>(2)</sup>	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose <sup>(2)</sup>	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete <sup>(3)</sup>	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento <sup>(4)</sup>	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento <sup>(4)</sup>	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore <sup>(5)</sup>	0	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> I valori saranno aggiornati ogni due anni su

<sup>(2)</sup> Come definite dall'allegato X del decreto l.

<sup>(3)</sup> I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

<sup>(4)</sup> Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, conformemente al quanto previsto al paragrafo 3.2.

<sup>(5)</sup> Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

$$0,47 : 2,42 = 19\% \text{ rinnovabile}$$



## Considerazioni



- Da notare infine che **il fotovoltaico viene visto dai software solo a riduzione dei consumi elettrici**, ossia non permette di dare maggiore “priorità” alla pompa di calore con conseguente riduzione dei consumi di gas;
- Il software effettua inoltre una valutazione dell’energia prodotta dal FV e autoconsumata, considerandola a servizio dell’impianto di climatizzazione / produzione ACS, mentre nella realtà gli altri consumi elettrici dell’abitazione possono avere una influenza in tal senso.



## LA STRATEGIA DI IMMERGAS



Dietro al prodotto/sistema...      ... il Servizio Immergas



## LA STRATEGIA DI IMMERGAS

IMMERGAS

Immergas è con VOI:

PRIMA	Con attività di consulenza e preventivazione
DURANTE	Con affiancamento durante la messa in servizio
DOPO	Con la periodica attività svolta dai CAT
la vendita	



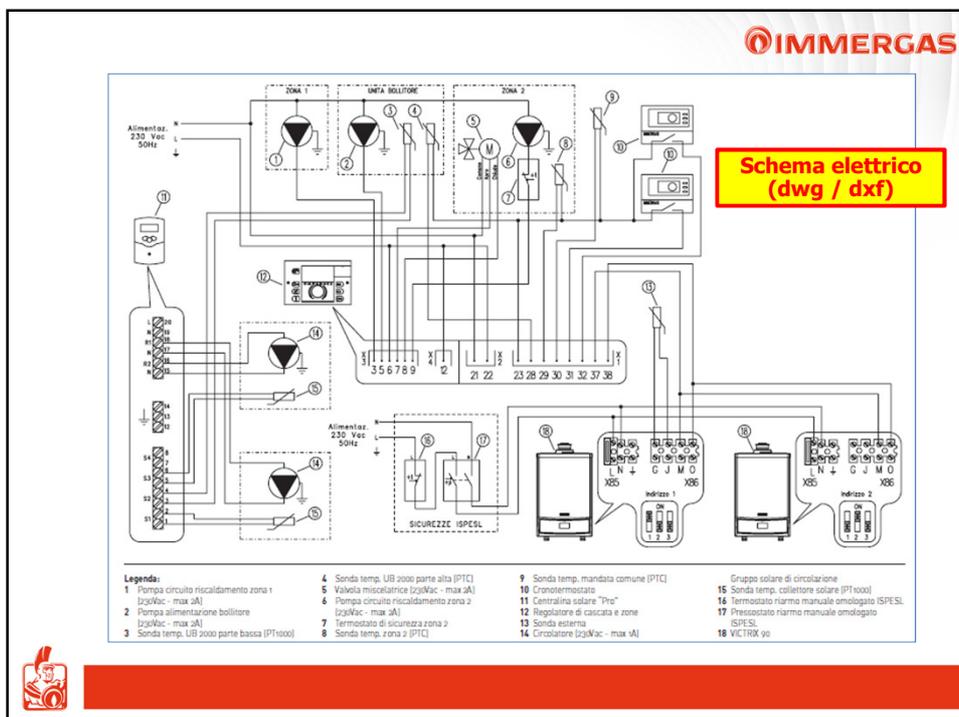
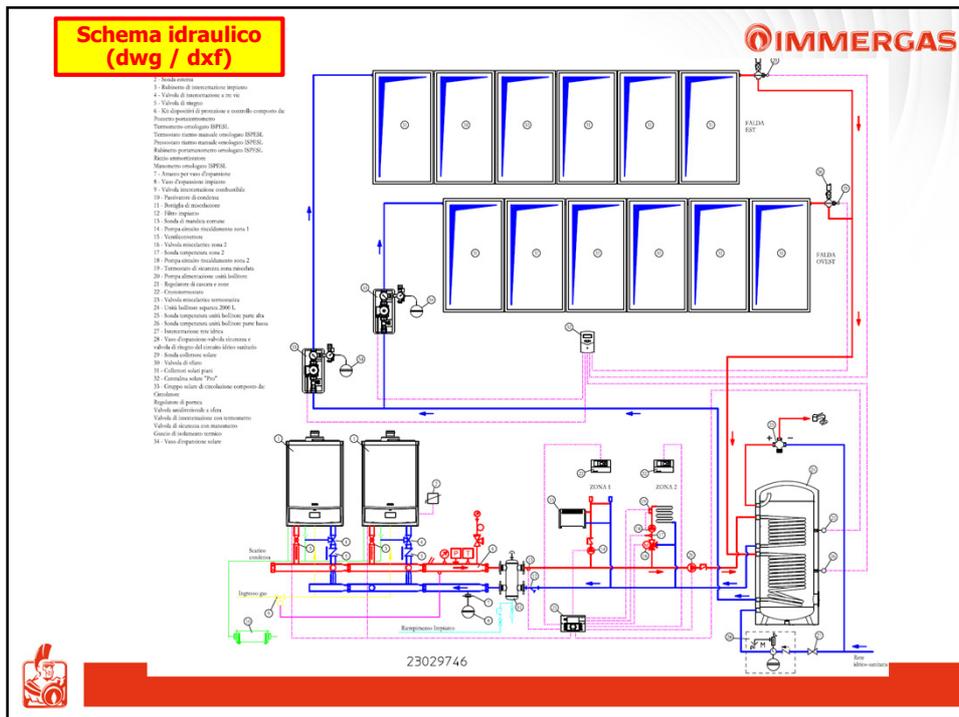
## SERVIZIO DI CONSULENZA E PREVENTIVAZIONE

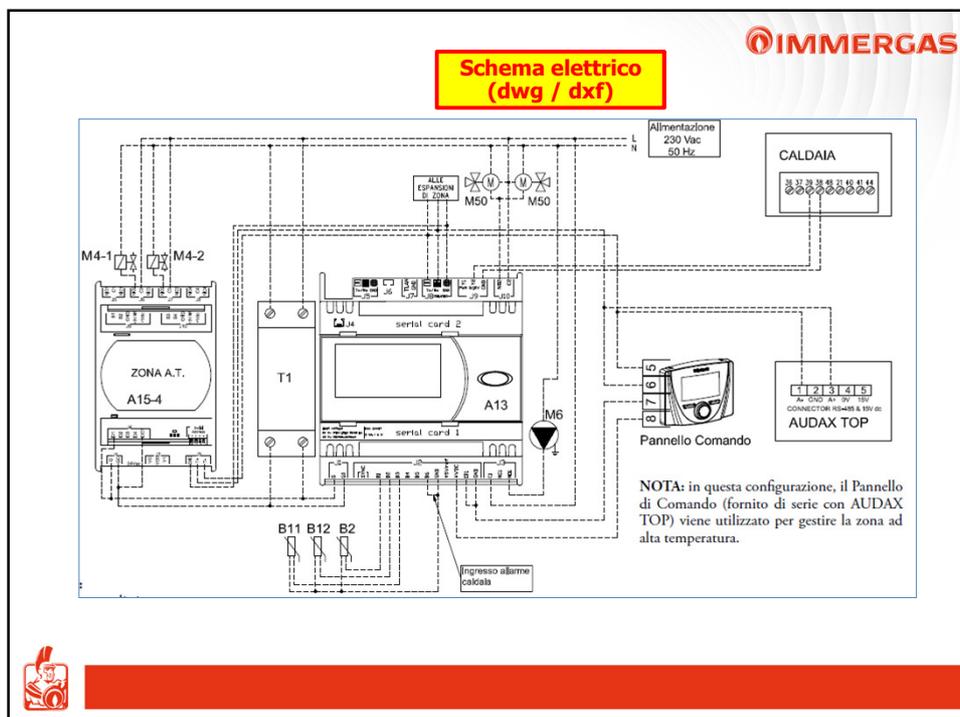
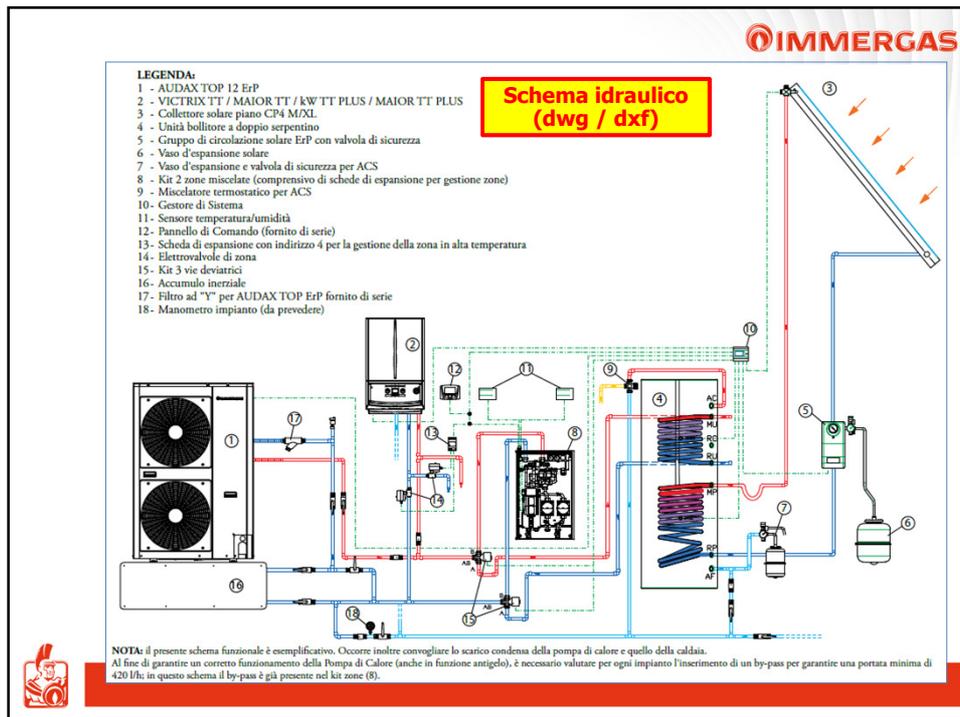
IMMERGAS

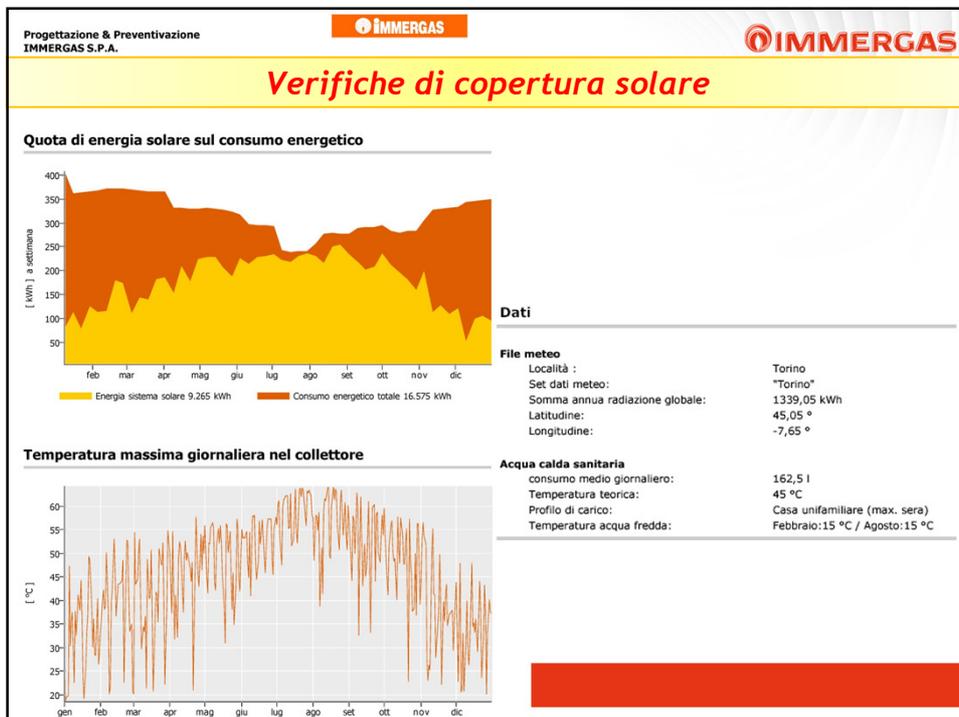
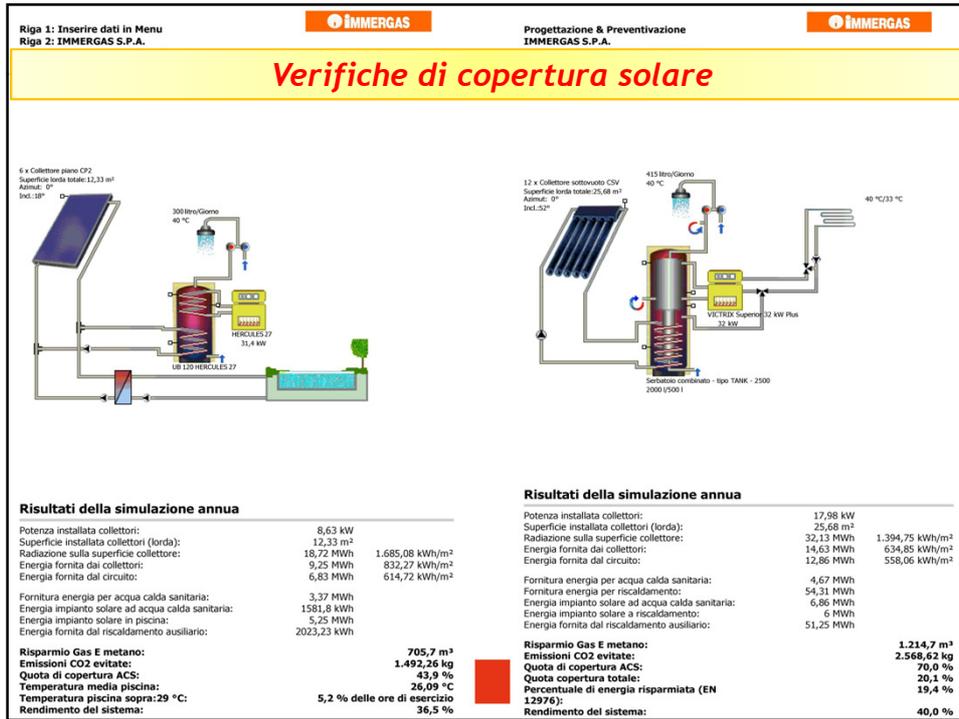
Messo a disposizione dei Professionisti soci Caius Club, comprendente:

- elaborazione di schemi di impianto e dimensionamento
- elaborazione distinta materiale
- verifiche di copertura solare con software dedicati
- relazioni tecniche impianti fotovoltaici
- sopralluoghi
- attività di Formazione con corsi specifici











Importanza della Formazione:  
**DOMUS TECHNICA**

IMMERGAS



Struttura dedicata alla formazione ed all'aggiornamento sulle nuove tecnologie



Affiancamento durante la messa in servizio

IMMERGAS

In impianti complessi è importante che **Progettista, installatore e l'elettricista possano avvalersi della collaborazione e presenza dell'Azienda.**



### Affiancamento durante la messa in servizio

 IMMERGAS

È difficile infatti per l'installatore / elettricista riuscire a conoscere nel dettaglio tutti gli aspetti installativi e di funzionamento dei dispositivi di gestione e termoregolazione di queste applicazioni impiantistiche.

Occorre però **mettere ogni volta il CAT nelle condizioni di poter intervenire in maniera mirata conoscendo le caratteristiche dell'impianto, le operazioni effettuate e da effettuare.** Questo per ricevere il miglior Servizio.



Grazie

