

CAPITOLATO “PRIVATO” DI GARA PER IL GRUPPO DI ACQUISTO SOLARE

- TERMICO -

PROGETTO ENERGIA COMUNE BACINO PAD3 E PAD4

Questo documento è rilasciato da Legambiente sotto licenza

Creative Commons BY-NC-SA

Alcuni diritti riservati

dettagli <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.it>

Il documento è stato modificato grazie al contributo dell'associazione [Nova Sostenibile](#)

INDICE

PREMESSA TERMINOLOGICA.....	3
ART.1 – OGGETTO DELLA GARA	3
ART.2 – MODALITA’ DELLA GARA.....	4
ART.3 – IMPORTO DELLA GARA	4
ART.4 – DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	5
ART. 5 – RESPONSABILITA’ DELL’AZIENDA PARTNER	6
ART. 6 - SUBAPPALTI	6
ART.7 – COSTI PER L’AZIENDA PARTNER.....	6
ART.8 – COLLAUDI.....	6
ART.9 – GARANZIE	7
ART.10 - FONDO DI GARANZIA	7
ART.11 - MANUTENZIONE	7
ART.12 – DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	7
ART.13 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I MATERIALI E APPARECCHIATURE	8
ART.14 – PROGETTAZIONE.....	8
ART.15 – TEMPI DI ESECUZIONE.....	8
ART.16 – ONERI DELL'AZIENDA PARTNER	9
ART.17 – MODALITA' DI PAGAMENTO	9
ART.18 – NORME IN MATERIA DI SICUREZZA.....	9
ART.19 – CRITERI DI PARTECIPAZIONE	10
ART.20 - PUBBLICITA'	10
ART 21 - FORO COMPETENTE PER CONTROVERSIE	11
ALLEGATO A – NUMERO DI IMPIANTI ATTESI	12
ALLEGATO B - CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	13
ALLEGATO C - MANUTENZIONE	18
ALLEGATO D - MODULO DI OFFERTA.....	19
ALLEGATO E – CALCOLO SEMPLIFICATO DEL VOLUME VASO DI ESPANSIONE.....	25

PREMESSA TERMINOLOGICA

Gruppo di Acquisto Solare (G.A.S.): è il gruppo *informale* delle famiglie interessate all'installazione degli impianti solari. Si configura alla stregua di un comitato di famiglie unite dal comune intento di acquisto.

Sportello Energia: è uno spazio informativo aperto ai cittadini che si propone di implementare le buone pratiche connesse al risparmio energetico e all'utilizzo delle fonti rinnovabili; è lo strumento operativo del G.A.S. e funge da segreteria organizzativa dello stesso e centrale di comunicazione con le aziende nella fase di richiesta, analisi e presentazione dei preventivi. Esaurisce il suo compito con la messa in comunicazione dell'azienda vincitrice della gara con le famiglie del G.A.S.

Lo Sportello Energia fa parte del progetto ENERGIA COMUNE® è gestito da Legambiente, realizzato in collaborazione con Achab Group Triveneto ed è promosso da Padova T.R.E. s.r.l.

Committente: si intende la singola famiglia che è controparte nel contratto di installazione dell'impianto solare. Tutti i committenti sono aderenti al G.A.S.

Committenza: si intende l'insieme degli aderenti, riuniti nel G.A.S.

Capitolato di gara: il presente documento è un'iniziativa di carattere privatistico, non è in alcun modo un contratto e non ricade nella normativa vigente per gli appalti.

Azienda Partner: azienda vincitrice della gara.

Commissione: ha il compito di valutare le offerte pervenute e attribuire i punteggi; è composta da rappresentanti del Padova T.R.E. S.r.l. (committente del progetto), di Legambiente, di tecnici del settore, e delle famiglie aderenti al G.A.S. coadiuvate da un componente tecnico esterno.

ART.1 – OGGETTO DELLA GARA

La gara riguarda l'individuazione dell'azienda che si occuperà della realizzazione completa di impianti solari termici per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria, per gli aderenti del G.A.S..

Questa deve prevedere la fornitura di pannelli solari termici, bollitore per la realizzazione dell'impianto a circolazione forzata, collegamento alla caldaia e tutti gli accessori e le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto a regola d'arte. Per gli impianti solari destinati al riscaldamento dell'ACS, il rapporto indicativo tra superficie del collettore e volume del serbatoio è almeno di $1\text{m}^2/75$ litri. Il rapporto indicativo tra la superficie netta dei pannelli e il fabbisogno giornaliero di acqua calda è di $1,2\text{ m}^2/50$ l/giorno (per pannelli sottovuoto il rapporto viene ridotto del 20%)

Il progetto, l'espletamento delle pratiche tecniche, burocratiche ed amministrative necessarie alla realizzazione dell'impianto ed al riconoscimento della detrazione del 55% prevista dalla legge.

L'impianto deve attenersi ai requisiti necessari per accedere alla detrazione fiscale del 55%.

ART.2 – MODALITA' DELLA GARA

La gara sarà aggiudicata “a corpo” mediante trattativa privata. Le offerte pervenute allo Sportello Energia, verranno valutate da una Commissione che attribuirà un punteggio concordemente alle esigenze individuate dal G.A.S. e alle specifiche tecniche del presente capitolato di gara.

Successivamente, gli aderenti al G.A.S., riuniti in assemblea, sceglieranno il preventivo migliore, in DUE diverse assemblee che individueranno DUE aziende aggiudicatrici (che potranno coincidere), una per la zona dei comuni del Conselvano e del Piovese (PAD4) e una per la zona dei comuni del Monselicense, Estense e Montagnanese (PAD3).

La/e azienda/e prescelta/e diverrà partner tecnico del G.A.S. dell'area (PAD3 e/o PAD4) ed installatore unico per gli impianti dei membri del G.A.S. della stessa area. I nominativi dei membri verranno consegnati, previa autorizzazione degli stessi, all'Azienda Partner che provvederà ai sopralluoghi, alla progettazione, alla realizzazione dei preventivi e alla stipula dei contratti individuali, sulla base delle condizioni richieste dal presente capitolato e con i costi riportati nell'offerta vincente (ALLEGATO D).

Qualora le adesioni al G.A.S. superino la soglia di 120 aderenti, lo Sportello Energia si riserva l'eventuale possibilità di inoltrare le adesioni successive ad un'altra azienda partecipante la gara, concordata con il gruppo d'acquisto e con un'offerta in linea con quella vincitrice.

I criteri in base ai quali verrà valutata l'offerta sono quelli contenuti nell'ALLEGATO D al presente capitolato e in particolare:

- Curriculum aziendale
- Qualità dei prodotti e servizi
- Sicurezza nei cantieri
- Garanzie
- prezzo

ART.3 – IMPORTO DELLA GARA

Il prezzo proposto al gruppo di acquisto deve essere espresso utilizzando come unità di misura [€/m²]. Questo importo sarà onnicomprensivo e dovrà essere fisso [€/m²] qualunque sia la taglia e le singole specificità degli edifici in cui verranno installati gli impianti.

L'offerta avrà validità per **due mesi** a partire dall'aggiudicazione, pertanto dovrà essere mantenuta anche per eventuali nuove adesioni al G.A.S nel periodo di validità di questa.

Qualora le adesioni al G.A.S. superino le attuali previsioni, ci si riserva di prendere adeguate misure per garantire al maggior numero di aderenti l'installazione alle condizioni più vantaggiose possibili come previsto all'ART. 2.

L'offerta dovrà essere presentata utilizzando esclusivamente il modulo in allegato. Non verranno accettate offerte proposte con modalità e moduli diversi da quello allegato.

Tutte le pratiche relative alle richieste dei permessi comunali o sovracomunali, ove saranno necessari, alla domanda per accedere alle detrazioni del 55%, dovranno essere inclusi nell'importo della gara. L'azienda che diventerà partner per l'area dei Comuni ricadenti all'interno del Parco

Colli Euganei potrà richiedere un contributo ulteriore di 150 euro per la realizzazione delle pratiche autorizzative richieste dall'Ente Parco (procedura paesaggistica).

Sono escluse dall'importo e rimangono a carico dei committenti gli oneri amministrativi di enti terzi quali bolli, marche da bollo o diritti di segreteria.

ART.4 – DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

L'adesione al G.A.S. da parte degli interessati (cittadini e/o aziende) è solamente una dichiarazione d'interesse: l'Azienda Partner si impegna a fornire gratuitamente il sopralluogo e la redazione del preventivo all'aderente al gruppo d'acquisto. Tutti gli aderenti, comunque, hanno avuto, presso lo Sportello Energia, un'informazione previa e gli strumenti per valutare autonomamente il proprio investimento nel campo del solare termico e la fattibilità dell'impianto.

L'Azienda Partner dovrà garantire la sorveglianza di un tecnico specializzato presente in cantiere secondo accordi con il Committente. Tale tecnico provvederà anche all'assistenza, ai collaudi ed alla istruzione del personale e del Committente stesso sia durante la realizzazione che a lavori ultimati.

Il presente capitolato, costituito anche dagli allegati, è assolutamente impegnativo per l'Azienda Partner, che non potrà introdurre varianti contrattuali rispetto allo stesso senza autorizzazione scritta da parte del Committente e, su richiesta di questi, dello *Sportello Energia*. Anche nel caso in cui i particolari illustrati negli allegati non fossero menzionati nel Capitolato e/o viceversa, l'Azienda Partner dovrà comunque eseguire i lavori al prezzo concordato salvo diversamente indicato nell'offerta.

Tutti i preventivi, per essere validi, dovranno essere visti dallo Sportello Energia, se così richiesto dal committente.

Oltre a tutte le opere e gli oneri descritti nel presente capitolato, sono a carico dell'Azienda Partner:

1. La redazione di un documento "*Manuale*" con uno scadenario/calendario in cui vengano illustrati tutti i passaggi tecnici e burocratici necessari per il completamento dell'opera e per il riconoscimento della detrazione del 55%. Nel manuale dovranno essere indicati chiaramente i passaggi che dovranno essere realizzati dall'Azienda Partner e quelli a carico del committente.
2. tutte le spese per il funzionamento degli impianti per tutte le prove richieste durante i lavori e alla loro ultimazione;
3. tutto ciò che occorre per realizzare la completezza dell'opera;
4. la presentazione in duplice copia al Committente e allo Sportello Energia dei cataloghi riguardanti i prodotti impiegati;
5. le spese di redazione impianto finale "as built" (come costruito);
6. tutti i materiali e le minuterie per la fornitura in opera degli impianti funzionanti ed eseguiti a regola d'arte e tutta la documentazione tecnica occorrente per i lavori della gara.
7. tutta la documentazione, gli oneri e quant'altro richiesto in sede di progettazione, esecuzione e collaudo.

A lavori ultimati, dovranno essere consegnati ai Committenti gli schemi tecnici dell'impianto nella sua interezza e la descrizione dei materiali utilizzati nella realizzazione dell'impianto.

Dovranno inoltre essere raccolte e consegnate alla Committenza tutte le documentazioni a

corredo di ogni apparecchiatura (omologazioni, libretti di istruzioni, manuali d'uso e manutenzione, garanzie, assistenza tecnica post installazione, ecc).

L'Azienda Partner dovrà fornire, installare e consegnare nuovi di fabbrica, in perfetto stato e funzionanti tutti i materiali, gli apparecchi, gli accessori necessari, affinché i lavori siano finiti in ogni singola parte, nel loro complesso e allacciati alla rete, come previsto dal presente capitolato.

ART. 5 – RESPONSABILITA' DELL'AZIENDA PARTNER

L'Azienda Partner del G.A.S. è responsabile verso i danni derivanti da negligenza, imprudenza, imperizia, inosservanza di prescrizione di leggi, procurati, sia a personale proprio o di altre ditte o a terzi comunque presenti, sia a cose proprie o di altre ditte o comunque pertinenti agli edifici, ai loro impianti, attrezzature ed arredi. L'azienda inoltre è responsabile dei danni arrecati agli edifici, sia nella fase di installazione che in quella di manutenzione ed è tenuta ad eseguire tempestivamente gli interventi sanatori.

L'Azienda Partner è direttamente responsabile dei danni provocati da forniture e/o interventi non rispondenti alle caratteristiche garantite, dalla qualità dei materiali impiegati e da quelli del proprio personale e/o dei trasportatori incaricati, durante le consegne delle forniture e della posa in opera e dei materiali fino al momento del collaudo.

ART. 6 - SUBAPPALTI

Il subappalto di una quota dei lavori dovrà essere specificato in sede di offerta, pena la nullità della stessa. Indicando la tipologia dei lavori dati in sub-appalto e gli oneri relativi alla sicurezza (Vedi ALLEGATO D).

L'Azienda Partner, oltre a rispondere dei lavori propri, sarà pienamente responsabile anche dei lavori eventualmente subappaltati.

ART.7 – COSTI PER L'AZIENDA PARTNER

L'Azienda Partner verserà alla Padova T.R.E. Srl in qualità di Azienda promotrice dello Sportello Energia la somma equivalente al 2% del fatturato prodotto dal G.A.S. ovvero dei contratti promossi presso le famiglie che hanno aderito al G.A.S. Tale somma verrà impiegata da Padova T.R.E. Srl per la promozione di analoghe iniziative volte alla promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili nel 2010- 2011.

ART.8 – COLLAUDI

Gli impianti dovranno essere collaudati secondo la normativa vigente da parte di un tecnico competente iscritto ad albo professionale.

Il collaudo degli impianti consisterà in:

1.dimostrazione che i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti siano, per quantità e qualità, rispondenti alle prescrizioni contrattuali;

2. prova dell'impianto in funzione e verifica requisiti richiesti nell'ALLEGATO B.

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione, firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche, e la data in cui le predette verifiche sono state effettuate.

Qualora i risultati del collaudo non rispondessero alle prescrizioni contrattuali, l'Azienda Partner dovrà attuare tutte le modifiche, le sostituzioni ed i completamenti necessari.

ART.9 – GARANZIE

L'intero impianto e le relative prestazioni di funzionamento devono godere di una garanzia non inferiore a 2 anni a decorrere dal collegamento dell'impianto stesso, mentre i collettori solari devono essere garantiti dal produttore per almeno 5 anni e per i bollitori almeno 5 anni.

Risulta titolo preferenziale per l'assegnazione della gara l'assunzione della responsabilità della garanzia da parte dell'appaltatrice ed un periodo di garanzia maggiore di quello previsto nel presente articolo.

ART.10 - FONDO DI GARANZIA

Su richiesta di Padova T.R.E. Srl, a titolo di garanzia per i contraenti, all'Azienda Partner aggiudicatrice della gara viene richiesto di versare in un c/c vincolato, entro la data di stipula del 15° contratto, una cifra forfettaria di 15.000 euro (quindicimila euro) a titolo di garanzia. Tale somma verrà svincolata a conclusione dei lavori dell'intero G.A.S. (collaudo).

I dettagli del conto corrente d'appoggio saranno forniti in seguito da Padova T.R.E. srl, intestataria del conto di garanzia. Il versamento potrà essere sostituito da analoga garanzia bancaria o assicurativa prestata secondo i termini di cui all'Art. 133 del DLGS 163/2006

ART.11 - MANUTENZIONE

Compresa nell'offerta è da intendersi la manutenzione ordinaria e straordinaria, come da ALLEGATO C. Si precisa che in nessun caso la pulizia dei pannelli da polvere o impurità potrà far parte della manutenzione compresa nell'offerta.

ART.12 – DESCRIZIONE DEI LAVORI

Opere previste

- Sopralluogo e progettazione preliminare
- Predisposizione del Piano Operativo della Sicurezza (P.O.S) e sua consegna al committente prima dell'inizio dei lavori.
- Pratiche D.I.A. presso l'amministrazione comunale competente, laddove necessaria.
- Pratiche richieste autorizzative in caso di vincoli specifici, presso l'ente competente (soprintendenze soc. autostrade ecc), laddove necessaria (si veda ART: 3).
- Redazione ed invio dei documenti necessari al riconoscimento dello sgravio fiscale del 55%.
- Rimozione e smaltimento dei rifiuti prodotti da collegamenti idraulici, elettrici e parti edili,

se prodotti.

- Fornitura e posa in opera dell'impianto termico.
- Collegamento dell'impianto termico all'impianto idraulico domestico ed eventuale integrazione con il riscaldamento.
- Collaudo.
- Manutenzione come da ALLEGATO C.
- Oneri ed infrastrutture di sicurezza durante l'installazione

Opere Facoltative:

Alcuni utenti potrebbero richiedere l'allaccio della lavatrice (se posizionata presso una presa dell'ACS) e/o della lavastoviglie all'impianto di ACS.

Tale allaccio andrà realizzato con una derivazione munita di valvola termostatica digitale o analogica, in maniera esteticamente poco impattante e ad un costo uniforme per tutti i partecipanti. Il costo dell'intervento non è compreso nell'offerta base.

Le opere devono intendersi perfettamente a norma e gli impianti perfettamente funzionanti ed eseguiti a regola d'arte, pertanto, tutte quelle opere che non sono espressamente indicate ma, che risultino necessarie per il buon funzionamento del complesso, dovranno essere considerate qui integralmente descritte.

ART.13 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I MATERIALI E APPARECCHIATURE

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno riportare le certificazioni di legge e certificazione di qualità.

ART.14 – PROGETTAZIONE

La progettazione preliminare ed esecutiva è a carico dell'Azienda Partner, e deve essere firmata da un professionista abilitato ed iscritto ad un albo.

Il progetto "come costruito" ("as built") verrà consegnato dalla ditta Azienda Partner in n°1 copie cartacee rispettivamente allo Sportello Energia e al committente.

ART.15 – TEMPI DI ESECUZIONE

L'Azienda Partner si obbliga a dare ultimate e funzionanti le opere oggetto della gara, comprese le prove e le verifiche funzionali, entro 60 giorni naturali consecutivi dalla data della firma del contratto nel caso non siano previste autorizzazioni supplementari. Qualora sia prevista la presentazione di una pratica autorizzativa i lavori dovranno essere conclusi entro 30 gg naturali dall'accettazione della pratica.

In caso di ritardo imputabile all'Azienda Partner, per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale di euro 40 al giorno.

In nessun caso i lavori termineranno oltre la data utile per poter accedere alle detrazioni fiscali del 55% per gli aderenti al G.A.S. i cui nominativi siano stati forniti dallo Sportello

Energia entro 10 giorni dalla data di chiusura del G.A.S. che sarà il 31 luglio 2010; fatto salvo quanto previsto nel caso di autorizzazioni supplementari (ad esempio vincolo paesaggistico).

Se, per ritardi dovuti all'azienda, l'impianto non dovesse più garantire l'accesso alle detrazioni fiscali del 55% l'azienda dovrà rimborsare il cliente dell'importo corrispondente alle mancate detrazioni.

L'Azienda Partner si impegna a completare i sopralluoghi degli aderenti entro 40 giorni lavorativi dalla consegna dei nominativi da parte dello Sportello Energia, **nell'eventualità si verificassero difficoltà in tal senso è facoltà del G.A.S. affiancare all'Azienda Partner una seconda azienda che consenta la realizzazione dei lavori nei tempi previsti.**

Il preventivo dovrà avere validità 30gg

ART.16 – ONERI DELL'AZIENDA PARTNER

Sono a carico dell'Azienda Partner tutte le spese inerenti e conseguenti la gara, con la sola esclusione dell'Imposta sul Valore Aggiunto

Sono da considerarsi inclusi nei prezzi offerti tutte le spese e gli oneri relativi ad imballo, carico, trasporto e scarico. Sono inoltre inclusi nei prezzi di gara, tutti i contributi ed oneri imposti dalle leggi e regolamenti relativi alle assicurazioni e previdenze per i dipendenti propri e quelli dei trasportatori incaricati.

L'Azienda Partner è obbligata ad installare i segnali di avviso prescritti e quant'altro possa occorrere a tutela della pubblica incolumità e per la sicurezza del personale addetto ai lavori.

L'Azienda Partner dovrà evitare di lasciare materiali di risulta sul luogo del lavoro e nelle aree circostanti, e comunque provvedere alla perfetta pulizia del cantiere prima dell'abbandono dell'area.

ART.17 – MODALITA' DI PAGAMENTO

Il pagamento dovrà avvenire in un'unica soluzione dopo il collaudo dell'impianto e con le modalità previste dalle normative per il riconoscimento delle normative vigenti.

ART.18 – NORME IN MATERIA DI SICUREZZA

I lavori vanno eseguiti con metodologia di intervento approvata dallo SPISAL: in questo senso l'azienda partner fornirà al committente un' autocertificazione che ne attesti l'approvazione da parte dello SPISAL di zona.

L'Azienda Partner dovrà adoperarsi, nell'esecuzione dei lavori della gara, ad utilizzare tutte le procedure ed i presidi di sicurezza, anche individuali, per contenere e/o eliminare l'impatto con i rischi individuati dal proprio Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S), in linea con il Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C) che la ditta aggiudicataria dell'gara dovrà produrre prima dell'inizio dei lavori e consegnare al Committente.

Qualora i lavori non venissero realizzati mediante la costruzione di impalcature o parapetti, l'Azienda Partner e le eventuali aziende subappaltatrici dovranno fornire al committente prima dell'inizio dei lavori l'attestazione della formazione aziendale specifica prevista per legge per

ciascuno degli operatori che lavoreranno all'installazione (D.Lgs 81/2008).

NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti solari termici sono:

- Legge n. 10 del 09/01/1991: "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici";
- Legge n. 46 del 05/03/1990: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.P.R. n. 447 del 06/12/1991: "Regolamento di attuazione della legge 5 Marzo 1990, n°46, in materia di sicurezza degli impianti";
- D.Lgs 9.4.2008 N. 81: Testo unico della sicurezza
- Legge 1.3.1968 N. 186 : Impianti elettrici
- D.M. 37/2008 : Regolamento di attuazione della Legge 248/2005
- D.P.C.M. del 01/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Norme, decreti, leggi e disposizioni emanate da ogni autorità riconosciuta (UNI, CEI; ISPESL, ecc.) direttamente o indirettamente interessata ai lavori.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere applicate.

ART.19 – CRITERI DI PARTECIPAZIONE

Posso presentare un'offerta le aziende che rispondano alle seguenti caratteristiche:

1. aventi sede legale in Italia;
2. che possano dimostrare di aver già lavorato in Veneto e presentino un elenco delle realizzazioni funzionanti allegando curriculum aziendale;
3. che siano in grado di realizzare nel giro di due mesi un numero elevato di installazioni come quello indicato nell'allegato A;
4. che rispondano legalmente di tutti i prodotti e servizi oggetto della gara.

NON possono partecipare al presente bando di gara le aziende che siano partner in altri gruppi d'acquisto organizzati da Legambiente e non abbiano ancora terminato le installazioni.

ART.20 - PUBBLICITA'

Il presente documento verrà reso pubblico in internet e trasmesso alle aziende del territorio tramite email e fax, e anche tramite le associazioni di categoria. L'Azienda Partner diventerà partner tecnico del G.A.S. e verrà citata nei comunicati stampa e invitata alle eventuali conferenze stampa concernenti i risultati del progetto.

ART 21 - FORO COMPETENTE PER CONTROVERSIE

L'Azienda Partner accetta che nei contratti con gli aderenti al G.A.S. il foro competente in caso di controversie sia quello di Padova.

ALLEGATO A – NUMERO DI IMPIANTI ATTESI

Il gruppo di acquisto è formato da un insieme di soggetti interessati al tema degli impianti solari ed alla fruizione di tale tecnologia.

Il gruppo è formato al momento della scrittura del presente capitolato da n° **52 famiglie**, delle quali **47 interessate all'installazione di impianti solari FV, 21 interessate all'installazione di impianti solari termici**.

Una volta pervenuti all'individuazione dell'Azienda Partner, verrà data pubblica notizia dell'accordo con il fine di allargare il G.A.S. raccogliendo nuove adesioni.

Ai fini della quantificazione del lavoro oggetto del presente capitolato si stimano 2,9 kWp come dimensione standard del singolo impianto Fv e 4 mq la dimensione media dell'impianto solare termico domestico.

L'offerta €/mq IVA esclusa deve essere fissa indipendentemente dalla taglia dell'impianto necessaria o installata dai singoli aderenti conforme all'offerta prevista nell'ALLEGATO D

Si chiede di formulare un offerta basata su quattro scenari di lavoro crescenti, con una scontistica concorde con gli stessi. La scontistica è da intendersi applicata **a tutti gli aderenti** del Gruppo di Acquisto Solare in base al volume dei contratti stipulati.

SOLARE TERMICO

1°scenario: da 2 a 20 m² (solo una minima parte dei partecipanti realizza effettivamente l'impianto dopo il sopralluogo e il preventivo)

2° scenario da 20 a 60 m² (buona parte dei partecipanti realizza effettivamente l'impianto dopo il sopralluogo e il preventivo)

3° oltre i 60 m² e oltre (tutti i partecipanti ed eventualmente altre famiglie aggregate in seguito realizzano effettivamente l'impianto dopo il sopralluogo e il preventivo)

ALLEGATO B - CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Tutti i moduli e le altre componenti installate devono essere conformi alla normativa base per accedere alla detrazione fiscale del 55%.

I componenti dell'impianto devono essere certificati da Istituti riconosciuti dalla Unione Europea e devono essere accompagnati da un manuale di installazione scritto in lingua italiana.

Il dimensionamento dell'impianto solare per l'ACS si intende fatto nei seguenti termini: 1mq di superficie captante, 75 litri di accumulo per persona e comunque con un serbatoio minimo di 150 litri (se si verificasse il caso: numero persone < 2)

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti dovranno in generale rispettare le prescrizioni delle **norme EN 12975-1, EN 12976-1, EN12977-1**. In particolare:

- **Qualità dell'acqua:** il sistema deve essere progettato in modo da impedire la contaminazione dell'acqua calda sanitaria contenuta nel boiler, per cui dovrà avere opportuno trattamento anticorrosivo per idoneità alimentare tipo teflonatura, smaltatura vetrificazione o utilizzo di acciaio inox.
- **Resistenza al congelamento:** il costruttore deve garantire, per le parti esterne, quanto necessario al mantenimento di una temperatura minima onde evitare ogni tipo di danneggiamento, descrivendo nella documentazione a corredo i metodi utilizzati. Inoltre per le parti collocate all'interno, queste devono essere installate in luoghi con temperatura superiore ai 0°C, qualora ciò non fosse possibile, le parti stesse devono essere adeguatamente protette. Il costruttore deve definire la composizione del liquido di scambio termico impiegato per il sistema. Ogni precauzione deve essere presa per tener conto del deterioramento del liquido antigelo utilizzato a seguito del funzionamento del sistema in condizioni di sovra-temperatura.
- **Protezione dalle sovra-temperature:** il sistema deve essere progettato in modo da evitare che l'utente finale sia costretto a effettuare operazioni particolari nel caso in cui il sistema permanga per lungo tempo esposto ad alti livelli di insolazione con conseguente aumento della temperatura del fluido termovettore.
Nel caso di espulsione del fluido, la miscela antigelo non deve essere scaricata nelle rete fognaria. Pertanto si deve prevedere un contenitore di raccolta, ad esempio la tanica del fluido antigelo
Se il sistema è dotato di un apparato in grado di espellere acqua calda dal serbatoio sostituendola con acqua di rete, ogni precauzione deve essere presa per evitare danneggiamenti al sistema, agli impianti preesistenti e alle persone.
L'impianto deve prevedere un vaso di espansione suppletivo rispetto all'esistente in grado di contenere sia le dilatazioni del fluido sia del vapore che può formarsi in caso di stagnazione.
- **Prevenzione dalle inversioni del flusso:** il sistema deve essere dotato di protezioni idonee ad impedire inversioni di flusso che incrementerebbero le perdite termiche.
- **Resistenza alle sovra-pressioni:** il sistema deve essere progettato in modo da non eccedere la massima pressione stabilita per ogni suo componente. Ogni circuito chiuso del

sistema deve essere dotato di valvola di sicurezza.

- **Sicurezza elettrica:** tutte le parti elettriche in dotazione al sistema devono essere conformi alle normative elettriche vigenti. Se la casa è dotata di un dispositivo parafulmine, il collettore o le parti di supporto del collettore dovranno essere collegate a questo. Il circuito solare è da mettere a terra collegando un cavo di messa a terra a entrambi i tubi del circuito solare da una parte e una barra potenziale dall'altra.
- **Qualità dei materiali e componenti installati:** Il collettore ed i sistemi nel loro complesso dovranno essere conformi a quanto richiesto nei "General Requirements" delle norme EN 12975, 12976, 12977 e dovranno essere testati in accordo ai "Test Methods" prescritti dagli stessi Standard (si fa presente che per i collettori oltre a richiedere le prove di efficienza e perdite di carico, le norme EN prescrivono tutta una serie di prove atte a testare la resistenza del collettore alle sovra pressioni e sovra temperature, agli shock termici, all'invecchiamento, alle azioni del vento, ai sovra carichi dovuti alla neve e agli effetti della grandine etcc.). Il laboratorio esecutore delle prove dovrà essere necessariamente accreditato. Tutte le aziende produttrici dovranno essere certificate ISO9000 (VISION 2000).
- **Equipaggiamenti di sicurezza:** le valvole di sicurezza utilizzate devono essere idonee alle condizioni operative del sistema. Sia la valvola di sfiato che il rubinetto di intercettazione devono resistere a fino 200°C e a pressioni di almeno 10 bar.
- **Prescrizioni strutturali:** per la struttura di supporto deve essere specificato il carico massimo dovuto alla neve o all'azione del vento. Le dimensioni, il numero ed il peso dei sistemi di pannelli solari installati devono risultare compatibili alle caratteristiche dimensionali e strutturali del manufatto oggetto dell'intervento. In particolare:
 - i carichi derivanti dai suddetti sistemi devono garantire la stabilità del solaio di copertura;
 - il fissaggio dei sistemi solari deve conservare l'integrità della copertura esistente ed escludere il rischio di ribaltamento da azioni eoliche, anche eccezionali, da sovraccarichi accidentali e deve garantire l'impermeabilizzazione della superficie di appoggio.

Le installazioni devono essere eseguite in conformità al manuale di installazione e alle norme di cui alla Legge n. 46/90 (e successive modifiche) e deve essere fornito all'utente un libretto di impianto.

Il libretto di impianto deve obbligatoriamente contenere:

- Marca e modello del collettore solare, dell'apparato di regolazione spinta (se esiste) e del bollitore solare;
- che i pannelli solari e i bollitori impiegati siano garantiti per almeno **cinque** anni;
- che gli accessori e i componenti elettrici ed elettronici siano garantiti per almeno **due** anni;
- che i pannelli solari abbiano apposita certificazione di conformità alle norme UNI EN 12975 o UNI EN 12976, certificati da un organismo di un Paese dell'Unione Europea e della Svizzera;
- che l'installazione degli impianti sia stata eseguita in conformità ai manuali d'installazione dei principali componenti.
- Estremi dell'istituto che certifica i componenti
- Fabbisogno utente ... l/giorno a 45°C
- Kwh/anno necessari con acqua in ingresso 10° Celsius
- mq di pannelli (ingombro e superficie captante netta)
- Copertura fabbisogno in estate con insolazione media (%)
- Copertura fabbisogno in inverno con insolazione media (%)

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E NOTE TECNICHE CONNESSE

Collettori solari

In generale dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- il salto termico tra la tubatura di mandata e la tubatura di ritorno al campo solare non deve essere superiore alle specifiche tecniche fornite dal costruttore per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale nelle massime condizioni di insolazione disponibili
- la portata massima nei collettori solari per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale non dovrà mai superare i 110 litri/ora per m² di collettore (limite di erosione) ed essere inferiore ai 50 litri/ora per m² di collettore;
- per i collettori piani il numero di collettori in un banco (collettori in parallelo) non dovrà essere maggiore di sei (tranne in caso di diversa esplicita indicazione del costruttore).

Il sistema di distribuzione del fluido termovettore dovrà essere bilanciato in modo da avere la stessa portata per tutti banchi di collettori dell'impianto utilizzando anche, se necessario, valvole di bilanciamento su ciascun ramo dell'impianto.

Serbatoi

Laddove necessario ai fini dell'utenza, i serbatoi impiegati saranno per uso acqua calda sanitaria ed idonei per acqua potabile con trattamento interno anticorrosivo e pressione massima di esercizio di almeno 6 bar.

Per ciò che riguarda l'isolamento i serbatoi dovranno essere conformi al DPR 412/93.

Ogni singolo serbatoio dovrà essere dotato di:

- sfiato aria automatico;
- vaso di espansione a membrana intercambiabile di tipo alimentare;
- valvola di sicurezza e scarico termico;
- indicatore temperatura dell'acqua calda sanitaria;
- manometro per l'indicazione della pressione di rete e, qualora necessario, un riduttore di pressione.

Per gli impianti a circolazione forzata, i serbatoi saranno del tipo verticale. Potranno essere utilizzati serbatoi orizzontali qualora, per motivi logistici, i serbatoi verticali non potessero essere utilizzati.

Pompe di circolazione

Le pompe centrifughe impiegate dovranno essere adatte a funzionare con una miscela di acqua e antigelo che garantisca una protezione contro il congelamento per condizioni climatiche con temperatura dell'aria di almeno 10°C inferiore alla temperatura di progetto della località di installazione (secondo tabella L10/91); esse inoltre dovranno resistere a una temperatura massima di 120°C e alla pressione massima di esercizio dell'impianto e dovranno avere almeno due velocità di funzionamento.

Vasi di espansione

Per ogni circuito chiuso dovrà essere installato un vaso di espansione tranne che nei sistemi a circolazione forzata a svuotamento. Esso dovrà essere costruito con materiale adatto e dimensionato ed installato secondo le modalità previste dal DM 1/12/76 e dalla norme ex ANCC, Raccolta R. I vasi di espansione dovranno essere marcati CE oppure omologati dall'ISPESL.

Per il calcolo del volume del vaso di espansione si fa riferimento al metodo indicato nel volume di "Idraulica 29" Ed. Caleffi (APPENDICE E)

Gruppo pompe e sicurezza

La Pompa, la valvola di non ritorno, il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza vanno collocati sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda). Il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza devono comunque essere installate in modo che tra loro e il collettore non vi possa essere interruzione di sorta.

Il vaso di espansione viene collegato mediante una linea non coibentata al 'gruppo pompe e sicurezza'.

Il collegamento del vaso di espansione deve guardare verso l'alto. In questo modo la membrana viene protetta dalla temperatura troppo alta del fluido.

La valvola di non ritorno dovrebbe contenere un dispositivo di apertura; in caso contrario bisogna prevedere un ulteriore rubinetto di scarico sul ritorno del collettore.

Dall'uscita della valvola di sicurezza bisogna derivare un tubo a un recipiente (per esempio una tanica), che possa contenere almeno la quantità completa di fluido presente nell'assorbitore.

Tubazioni

Per il circuito primario i tubi di collegamento devono avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza alla temperatura tra -20°C e 200°C ;
- resistenza alla pressione del sistema (almeno 6 bar);
- resistenza agli attacchi chimici del fluido termovettore.

Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati, multistrato e plastici nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole.

Tutte le tubazioni della rete idraulica devono essere coibentate in modo rispondente alle leggi vigenti e alle normative tecniche UNI. Il riferimento principale è il DPR 412, tabella 1 dell'allegato B che prescrive lo spessore minimo dell'isolante da adottare per i tubi correnti in centrale termica, in cantine, in cunicoli esterni, in locali non riscaldati.

Nei tratti di percorso esterno, Il materiale isolante deve essere protetto (1) dalle infiltrazioni d'acqua, (2) dal possibile precoce invecchiamento provocato dai raggi solari e (3) dal degrado che può essere causato da topi e uccelli. Ad esempio si può ricorrere a protezioni in lamiera zincata o in alluminio.

Termoregolazione e supervisione

I sistemi solari a circolazione forzata devono essere regolati con centraline elettroniche specifiche che prevedano, oltre la gestione della pompa di circolazione, anche:

- protezione antigelo (necessaria solo per i sistemi a svuotamento)
- protezione temperatura massima collettore
- protezione temperatura massima bollitore

Un punteggio maggiore verrà assegnato alle centraline dotate di un'uscita digitale dei dati.

Valvole di sfiato e disaeratori

L'impianto dovrà essere provvisto di valvole di sicurezza e di un sistema di rimbocco del fluido termovettore anticongelante. Ogni banco di collettori dovrà avere valvole di intercettazione e una

valvola di sfiato d'aria ad apertura manuale o automatica, posizionata quest'ultima nella parte più alta del circuito.

La valvola di sfiato (lavorando in zone di possibile ebollizione della miscela antigelo) deve resistere fino a temperature di 200°C e a pressioni di almeno 10 bar.

Anche in altre posizioni del circuito solare in cui si possono formare delle bolle d'aria bisogna prevedere l'installazione di una valvola di sfiato.

Tutte le valvole di sfiato dovrebbero essere accessibili per i lavori di manutenzione.

Per una buona disaerazione del circuito solare anche in fase di funzionamento è consigliabile utilizzare disaeratori automatici, da installarsi sul ritorno (cioè dopo lo scambiatore di calore) e nella zona bassa del circuito solare, dove non può formarsi vapore.

Collaudo dell'impianto e Garanzie

Per superfici di impianto inferiori ai 100 m² l' impianto dovrà essere collaudato da parte di un tecnico competente, iscritto ad albo professionale .

Per superfici di impianto superiori ai 100 m² l' impianto dovrà essere collaudato secondo la normativa vigente (UNI 9711), da parte di un tecnico competente, iscritto ad albo professionale.

ALLEGATO C - MANUTENZIONE

La manutenzione è compresa nel prezzo dell'offerta e deve intendersi decennale, con decorrenza dalla data di collaudo dell'impianto.

Nel dettaglio l'installatore si impegna a inserire nel contratto le seguenti prestazioni:

MANUTENZIONE ORDINARIA: Verifica biennale della piena funzionalità dell'impianto, nel periodo autunnale o estivo, con controllo delle proprietà del fluido termovettore (come tale si intende il controllo della concentrazione e il pH del fluido (se inferiore a 6,6 il fluido diventa corrosivo e va sostituito) e della quantità di fluido presente (se non sufficiente si provvederà alla sua integrazione).

MANUTENZIONE STRAORDINARIA: Intervento su chiamata per il ripristino della piena funzionalità in caso di eventi eccezionali che abbiano compromesso l'impianto e/o il suo funzionamento.

In entrambi i tipi di intervento l'uscita, la manodopera e i materiali d'uso sono compresi nell'offerta presente, mentre i pannelli, l'accumulatore, l'eventuale pompa elettrica e la centralina saranno sostituiti gratuitamente se entro i limiti della garanzia.

Le uscite dovranno essere entro le 48 ore successive alla chiamata e comunque entro il primo giorno lavorativo utile se tale chiamata è avvenuta in giorno festivo. In caso di ritardo si applicherà una penale di Euro 50 (cinquanta) per ogni giorno di ritardo.

ALLEGATO D - MODULO DI OFFERTA

RAGIONE SOCIALE: _____

INDIRIZZO E SEDE LEGALE: _____

CAPITALE SOCIALE INTERAMENTE VERSATO: _____

LA VS AZIENDA E' UNA COOP SOCIALE? SI NO

IMPIEGA LAVORATORI APPARTENENTI A CATEGORIE SVANTAGGIATE? SI NO

SE SI', QUANTI? (IN %) _____

L'AZIENDA E' CERTIFICATA? (inserire le certificazioni in possesso dall'azienda, ed eventuali attestati dati dalle case costruttrici -*ad esempio l'azienda è partner tecnico certificato Mitsubishi, Schüco, ecc..*)

L'AZIENDA E' GIA' STATA PARTNER TECNICO DI ALTRI GRUPPI DI ACQUISTO? (se si indicare quali)

LA VS AZIENDA HA ESPERIENZE DI INSTALLAZIONI DOMESTICHE IN VENETO?

SI NO (se sì, pregasi di allegare documentazione con alcune referenze)

IMPIANTI INSTALLATI: _____ per un totale di _____ m²

LA VS AZIENDA SI OCCUPA DI INSTALLAZIONI DI

SOLARE TERMICO

SOLARE FOTOVOLTAICO

ENTRAMBI

ALLEGARE VISURA CAMERALE DELL'AZIENDA

OFFERTA ECONOMICA

(per più pannelli si prega di compilare più moduli, è gradita offerta sia per collettori a tubi sottovuoto che piani "classico")

PANNELLO SOLARE TERMICO (marca e modello)

TECNOLOGIA PIANO SOTTOVUOTO

DIMENSIONE l: _____ x h: _____

SUPERFICIE ASSORBITORE NETTA (O PIASTRA CAPTANTE) = _____ m²

RENDIMENTO η_0 _____

COEFFICIENTE DI PERDITA a_1 (o COEFFICIENTE DI DISPERSIONE TERMICA k_1)

= _____ (W/ m²K)

MASSIMA PRESSIONE D'ESERCIZIO _____

LUOGO DI FABBRICAZIONE DEL PANNELLO _____

TEMPERATURA DI BLOCCO/STAGNAZIONE _____

TIPOLOGIA E SPESSORE MATERIALE ISOLANTE

INDICARE SISTEMA DI CONTENIMENTO PER LA STAGNAZIONE

(ES., IMPIANTO A SVUOTAMENTO, TENDINE MOBILI, TERMOSTATO+VALVOLA ELETTRICA A DUE VIE, SONDA DI SICUREZZA)

INDICARE TIPOLOGIA E MARCA GRUPPO POMPE E SICUREZZA

E' PRESENTE IL DISAERATORE? SI NO

SONO PRESENTI VALVOLE DI RITEGNO (O NON RITORNO)? SI NO

INDICARE TIPOLOGIA DI REGOLAZIONE CIRCUITO SOLARE

(ES. TERMOSTATO, TERMOREGOLATORE DIFFERENZIALE, TERMOREGOLATORE DIFFERENZIALE+VALVOLA BYPASS)

BOLLITORE (MARCA E MODELLO, CARATTERISTICHE SALIENTI)

TIPOLOGIA SERBATOIO (AD INTERCAPEDINE, A SEMPLICE SERPENTINO, A DOPPIO SERPENTINO, COMBINATO, ECC.) _____

TEMPERATURA MASSIMA _____

PRESSIONE MAX DI ESERCIZIO _____

Q.TÀ TOTALE DI INSTALLAZIONE PER IL G.A.S.	2-20 M ²	20-60 M²	OLTRE I 60 M ²	EVENTUALE ALTRA SOGLIA (A DISCREZIONE DELL'AZIENDA)
	PREZZO A M ²	€	€	€

GARANZIA

PARTE DELL'IMPIANTO	PANNELLI	BOLLITORE	PARTI SECONDARIE	STRUTTURA
DURATA				

RISPETTO AL PREZZO ESPRESSO SUL SECONDO SCENARIO (REALIZZAZIONI TRA IL 20 E IL 60 M²) INDICATE LA COMPOSIZIONE DEL PREZZO IN CIFRE O IN PERCENTUALE (%)

PANNELLO SOLARE TERMICO	
SERBATOIO	
COMPONENTISTICA IMPIANTO	
COSTI INSTALLAZIONE	
SPESE AMMINISTRATIVE	
ONERI DI SICUREZZA	

ASSICURAZIONE INCLUSA NO SI per anni _____

VALVOLA TRE VIE AUTOMATICA INCLUSA? SI NO

SE ESCLUSA: COSTO DI INSTALLAZIONE AGGIUNTIVO (IVA ESCLUSA): _____

COSTO PER UN EVENTUALE ALLACCIO DI LAVATRICE O LAVASTOVIGLIE ALL'ACS, CON APPOSITA VALVOLA TERMOSTATICA (a corpo, iva esclusa) _____

SI PREGA DI ALLEGARE SCHEDA TECNICA DELLE PARTI CHE COMPONGONO L'IMPIANTO

_____ *fine parte duplicabile per diverse offerte* _____

LA VS AZIENDA SI AVVALE DI SUB-APPALTO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO O DEI SERVIZI NECESSARI AL SISTEMA:

SI NO

SE SI INDICARE LE AZIENDE A CUI VIENE CEDUTO IN SUB-APPALTATO IL LAVORO ED INDICARE IL SERVIZIO SVOLTO:

ATTIVITA'	SVOLTA DIRETTAMENTE DALL'AZIENDA (SI / NO)	APPALTATA AD AZIENDE O COLLABORATORI ESTERNI (indicare i nomi delle aziende)
Attività commerciale (agenti)		
Progettazione		
Predisposizione norme di sicurezza		
Installazione		
Manutenzione		
Gestione amministrative pratiche		

LA VS AZIENDA HA RAPPORTI PRIVILEGIATI CON ISTITUTI DI CREDITO O FINANZIARIE PER IL FINANZIAMENTO AGEVOLATO DEI VS IMPIANTI?

SI NO

SE SI, CHE TIPO DI CONDIZIONI PREVEDONO TALI FINANZIAMENTI? (tasso, durata,% di capitale finanziato, garanzie richieste)

LA VS AZIENDA HA ACCORDI PRIVILEGIATI CON AZIENDE ASSICURATIVE PER POLIZZE AGEVOLATE RELATIVE AI VS IMPIANTI?

SI NO

SE SI, CHE TIPOLOGIA DI RISCHI COPRONO TALI POLIZZE E QUAL'E' IL COSTO ANNUO PER OGNI impianto?

NOTE: (inserire qui eventuali note sul prodotto o sui servizi non presenti nei precedenti punti, elementi di innovazione, proposte speciali, note sul servizio e sull'azienda)

Referente per l'offerta al G.a.s.:

Recapito telefonico:

Email:

Si prega di allegare le schede tecniche di TUTTE le parti dell'impianto e tutta la documentazione che si ritiene necessaria per la valutazione dell'offerta.

Se l'azienda propone più tipologie di pannelli o inverter/ più marche si richiede di presentare una diversa scheda di offerta per ognuno dei pannelli.

DATA

TIMBRO E FIRMA

ALLEGATO E – CALCOLO SEMPLIFICATO DEL VOLUME VASO DI ESPANSIONE

Negli impianti solari che possono andare in stagnazione (per evitare fuoriuscite del fluido) i vasi d'espansione devono essere in grado di contenere sia le dilatazioni del fluido sia il vapore che può formarsi.

Per dimensionare vasi di espansione capaci di tali prestazioni, si può dapprima calcolare il loro volume utile (cioè il volume di fluido che essi devono contenere) con la formula:

$$V_U = (V_C \cdot e + V_P) \cdot k$$

dove:

V_U = Volume utile del vaso di espansione, l

V_C = Contenuto di fluido nel circuito solare, l

e = Coefficiente di dilatazione del fluido,
 $e = 0,045$ per l'acqua,
 $e = 0,070$ per miscela acqua-glicole,

V_P = Contenuto di fluido nei pannelli solari, l

k = Costante di sicurezza,
 $k = 1,1$ valore normalmente assunto.

Si può determinare poi il volume nominale o commerciale con la formula utilizzata per il calcolo dei normali vasi di espansione, e cioè:

$$V_N = V_U \cdot (P_F + 1) / (P_F - P_I)$$

dove:

V_N = Volume nominale del vaso di espansione, l

V_U = Volume utile del vaso di espansione, l

P_I = Pressione iniziale, vale a dire la pressione di riempimento dell'impianto, bar
Valore consigliato: Pressione statica + 0,5 bar

P_F = Pressione finale, bar
Valore consigliato:
Pressione apertura valv.sicurezza – 0,5 bar

Esempio di calcolo

Calcolare il vaso di espansione richiesto da un circuito solare che utilizza miscela antigelo e ha le seguenti caratteristiche:

8 Numero pannelli solari

2,0 l Contenuto fluido di ogni pannello

24,0 l Contenuto fluido tubazioni, scambiatore di calore e altri componenti circuito solare.

1,5 bar Pressione iniziale

5,5 bar Pressione finale

In base a tali dati e con riferimento alle formule e relativi simboli della pagina precedente, risulta:

– Contenuto di fluido nei pannelli solari:

$$V_P = 8 \cdot 2,0 = 16 \text{ l}$$

– Contenuto di fluido nel circuito solare:

$$V_C = 16,0 + 24,0 = 40 \text{ l}$$

– Volume utile del vaso di espansione:

$$V_U = (40 \cdot 0,07 + 16) \cdot 1,1 = 20,7 \text{ l}$$

– Volume commerciale del vaso di espansione:

$$V_N = 20,7 \cdot (5,5 + 1) / (5,5 - 1,5) = 34 \text{ l}$$

Il valore calcolato porta alla scelta di un vaso di espansione commerciale da 35 l.

Sportello Energia

**Sportello Energia Padova T.R.E.
via Rovigo 69 - Este (PD)**

- **dal lunedì al venerdì 8.00 - 12.30**
- **martedì e giovedì 14.30 - 17.00**

sportelloenergia@pdre.it

numero verde: 800 238 389