



**Direzione Generale per il Patrimonio Naturalistico**

Scheda n.  di totali n.  Schede della Tipologia II

**ALLEGATO 1.II**  
**Scheda di dettaglio interventi Tipologia II**

**ANAGRAFICA DELL'ENTE PARCO**

DENOMINAZIONE ENTE PARCO	REGIONI INTERESSATE	PROVINCE INTERESSATE
Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia	Puglia	Bari
		Barletta-Andria-Trani
Sede del Parco		
Via: Via Firenze		N. 10
Città: Gravina in Puglia (BA)		CAP 70024
Referente del progetto:	Geom. Luigi Bombino	
Telefono:	080.3262268	Cell.: 347.7747395
E-mail:	luigibombino@parcoaltamurgia.it	
PEC dell'Ente:	protocollo@pec.parcoaltamurgia.it	

**INTERVENTO RELATIVO ALLA TIPOLOGIA II**

Denominazione dell'intervento
<b>Efficientamento energetico dell'immobile alla località “Cavone” dell'agro di Spinazzola P.N. Alta Murgia</b>
<b>1. Diagnosi energetica dell'immobile oggetto di intervento e redazione dell'APE</b>
<b>2. Installazione Impianto fotovoltaico</b>
<b>3. Sostituzione degli infissi con serramenti ad elevate prestazioni energetiche</b>
<b>4. Isolamento termico della copertura</b>
<b>5. Isolamento termico a cappotto delle pareti perimetrali esterne.</b>
<b>6. Relamping interno con l'installazione di nuovi corpi illuminanti LED ad alta efficienza energetica</b>

## 7. riqualificazione dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva

Localizzazione dell'intervento

**Azienda agro-silvo-pastorale "Cavone"- Spinazzola (BT) Parco Nazionale dell'Alta Murgia**



**TIPOLOGIA II**

**INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO NELLA DISPONIBILITÀ DELL'ENTE PARCO NONCHÉ DEGLI ENTI LOCALI RIENTRANTI NEL TERRITORIO DEL PARCO, PRIORITARIAMENTE INDIRIZZATI AGLI EDIFICI SCOLASTICI PUBBLICI, E REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PICCOLA DIMENSIONE DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI**

**Attività di intervento**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Categoria 1. Interventi di efficienza energetica del patrimonio immobiliare pubblico nella disponibilità dell'Ente parco nonché degli enti locali rientranti nel territorio del parco, prioritariamente indirizzati agli edifici scolastici pubblici</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.1 Attività di analisi energetica degli edifici. Redazione della Diagnosi Energetica degli edifici, degli impianti e degli apparecchi, ai sensi della Norma UNI CEI EN 16247, e dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), ex post, degli edifici oggetto di intervento
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.2 Efficientamento energetico dell'involucro edilizio (coperture piane o inclinate; strutture opache verticali; strutture opache orizzontali verso locali non riscaldati o verso l'esterno; sostituzione di chiusure apribili e assimilabili; installazione di schermature e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti; serre solari)
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.3 Riqualificazione energetica di impianti di climatizzazione esistenti a servizio di edifici pubblici (installazione di: generatori di calore a condensazione; pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzanti energia aerotermica, geotermica e idrotermica; impianti di cogenerazione; impianti di Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) con recupero di calore; scaldacqua a pompa di calore)
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.4 Produzione di energia termica e/o elettrica da fonti rinnovabili con impianti di piccole dimensioni negli edifici pubblici (installazione di: collettori solari termici, anche abbinati a sistemi di solar cooling; impianti fotovoltaici; sistemi di accumulo; impianti mini (da 20 a 60 kW) o micro (da 1 a 20 kW) eolici; impianti geotermici; impianti a biomassa, proveniente dalla gestione sostenibile delle foreste)
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.5 Riqualificazione energetica di impianti e apparecchi di illuminazione interna ed esterna (sostituzione di sistemi esistenti per l'illuminazione d'interni e delle pertinenze esterne degli edifici, con sistemi ad alta efficienza; installazione sistemi di razionalizzazione dell'uso delle lampade mediante sensori di prossimità e/o sistemi automatici di accensione/spengimento)
<input checked="" type="checkbox"/>	II.1.6 Gestione, controllo e monitoraggio degli impianti termici ed elettrici degli edifici e delle pertinenze esterne (installazione di tecnologie di gestione, controllo e monitoraggio ( <i>building automation</i> )).
<input type="checkbox"/>	<b>Categoria 2. Realizzazione di impianti di piccola dimensione per la produzione di energia da fonti rinnovabili</b>
<input type="checkbox"/>	II.2.1 Realizzazione di impianti di piccola dimensione finalizzati alla produzione collettiva di energia da fonti rinnovabili coordinata dagli enti locali ricompresi nel territorio dell'Ente parco (cd. reddito energetico)

### Descrizione generale dell'intervento

Riportare la descrizione dell'intervento progettuale, con riferimento all'ambito territoriale interessato, nonché degli obiettivi specifici che lo stesso intende perseguire. Dovranno essere riportati i riferimenti alle sub categorie interessate, all'ambito territoriale e agli Enti pubblici interessati, direttamente o indirettamente, alla realizzazione delle attività nonché le modalità di interazione/integrazione con le altre tipologie di intervento.

L'edificio oggetto di intervento è un immobile facente parte dell'Azienda agro-silvo-pastorale in località Cavone nel parco Nazionale dell'Alta Murgia. L'unità immobiliare, così come indicato nelle immagini seguenti, è ubicata nel P.N. Alta Murgia (indicazione freccia in rosso) e, nella disponibilità dell'agenzia regionale per la forestazione (ARIF), è posta in prossimità delle Cave di Bauxite. Al fine di valorizzare e conservare questo bene, l'Ente Parco ha individuato detto immobile quale punto di accoglienza per i visitatori e hub di scambio intermodale per i percorsi ciclabili intercettati; a tal' uopo ne ha richiesto la disponibilità al Demanio della Regione Puglia, che ne ha concesso l'uso giusto contratto Rep. n. 023795 del 10/06/2021 e successivo atto suppletivo con il quale è stato concesso "diverso bene presente nella stessa azienda denominata "Cavone" e censito al Fog 72, P.IIa 230 sub 1, ma riferito all'edificio, meglio individuato alla lettera A della planimetria catastale generale allegata, in luogo di quello in precedenza concesso (indicato alla lettera N della stessa planimetria) che rientra nella disponibilità dell'A.R.I.F."

L'edificio è ubicato nel Comune di Spinazzola e si sviluppa su un unico piano per una superficie lorda di circa 151,00 m<sup>2</sup>



Gli interventi di efficientamento energetico riguarderanno:

1. Diagnosi energetica dell'immobile oggetto di intervento e redazione APE
2. Installazione Impianto fotovoltaico
3. Sostituzione degli infissi con serramenti ad elevate prestazioni energetiche
4. Isolamento termico della copertura
5. Isolamento termico delle pareti verticali
6. Relamping interno con l'installazione di nuovi corpi illuminanti LED ad alta efficienza
7. La riqualificazione dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva e installazione impianto VMC,

#### 1. **DIAGNOSI ENERGETICA**

L'audit energetico è costituito da un insieme sistematico di attività di indagine, che vanno dalla raccolta dei dati e dai rilievi di campo fino all'analisi dei consumi energetici, di una particolare realtà d'interesse. Gli obiettivi principali sono:

- definire il bilancio energetico dell'edificio
- individuare gli interventi di riqualificazione tecnologica
- valutare per ciascun intervento le opportunità tecniche ed economiche
- migliorare le condizioni di comfort e di sicurezza
- ridurre le spese di gestione

La diagnosi energetica dovrà essere redatta in conformità ai criteri minimi indicati nell'Allegato 2 del D.lg.s. 102/2014, nel rispetto della normativa vigente e rispettando la Norma UNI CEI EN 16247.

La redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) ex post dell'edificio oggetto di intervento, verrà eseguita secondo le linee guida e le disposizioni normative vigenti (DM 26 giugno 2015 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici).

## 2. MPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intervento progettuale riguarda la realizzazione di un **impianto fotovoltaico di potenza di nominale di circa 40 kWp** da installare sulla copertura dell'edificio e ricade nell'ambito della subcategoria 1.4 ovvero "impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili".

L'installazione di un impianto fotovoltaico ha l'obiettivo di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile a servizio delle utenze elettriche che sono e saranno presenti all'interno dell'edificio, nonché di ridurre le emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>.

Le attività che si rendono necessarie per la realizzazione dell'opera sono: audit energetico, studio di fattibilità, progettazione, fornitura e posa in opera dell'opera, collaudo e connessione alla rete.

L'impianto verrà connesso alla rete elettrica di bassa tensione in corrente alternata e lavorerà in regime di scambio sul posto, ovvero, se non autoconsumata, l'energia elettrica prodotta verrà immessa in rete e remunerata secondo il meccanismo dello Scambio Sul Posto.

Un primo pre-dimensionamento dell'impianto ha suggerito, sulla base della radiazione solare media annua della zona oggetto di intervento, una possibile stima della producibilità dell'impianto pari circa a 1450 kWh/kWp-anno per una produzione annua totale circa di 58.260 kWh/anno.

I moduli fotovoltaici saranno posizionati sulla copertura dell'edificio appositamente ancorati mediante una struttura di supporto; l'impianto sarà composto da circa 116 moduli in silicio monocristallino (o similari) aventi potenza tra 350 Wp per una potenza installata complessiva di circa 40 kWp.

L'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili va ad integrarsi con gli altri interventi di efficientamento energetico ipotizzati, quali l'installazione di corpi illuminanti a LED interni e la riqualificazione dell'impianto termico con pompa di calore ad alta efficienza, che utilizzerà l'energia elettrica prodotta dall'impianto per il proprio funzionamento. L'obiettivo è quello di integrare tutti gli interventi affinché la struttura sia elettricamente "autosufficiente", escludendo l'utilizzo di altri vettori energetici (es. gas metano, gasolio, etc.).

In fase di progettazione si dovrà tener conto anche dell'integrazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico con il contesto di riferimento. In tal senso la stima della spesa per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, ingloba al suo interno eventuali extracosti che potrebbero scaturire da eventuali istanze relative ai vincoli architettonico-paesaggistici presenti sull'edificio.

### RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

  
Potenza CC Installata  
40,60 kWp

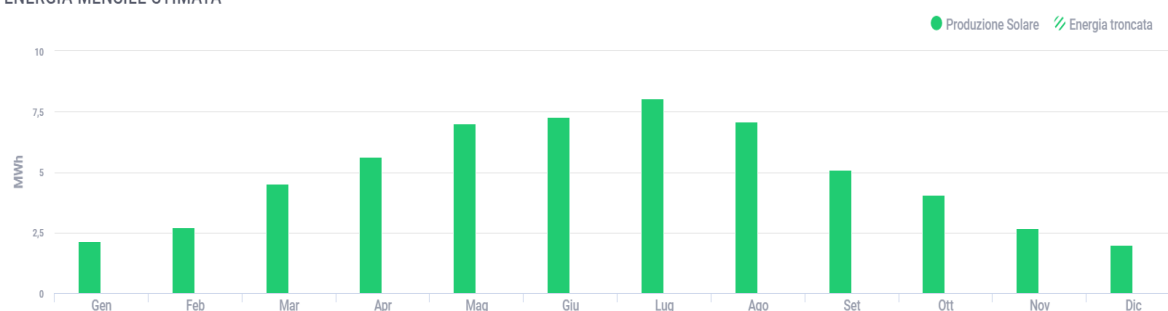
  
Potenza Massima CA Ottenuta  
33,30 kW

  
Produzione Annuale Di Energia  
58,26 MWh

  
Emissioni Di CO<sub>2</sub> Evitate  
14,92 t

  
Alberi Equivalenti Piantati  
685

### ENERGIA MENSILE STIMATA



## 3. SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI

L'intervento prevede la sostituzione delle componenti trasparenti delimitanti il volume climatizzato dall'esterno, con nuovi serramenti ad elevata resistenza termica. L'intervento interessa la superficie lorda disperdente complessiva delle vetrate che risulta essere di circa 20,00 mq.

La scelta delle componenti vetrate da installare in un edificio deve soddisfare alcuni requisiti tecnici in materia di sicurezza, quali: protezione contro lo scasso, controllo della rottura del vetro, limitazione dell'eccessiva radiazione solare, protezione dalle temperature troppo alte o troppo basse, corretta illuminazione, evitando la riflessione e l'abbagliamento.

Inoltre è necessario che i nuovi serramenti siano caratterizzati da valori di trasmittanza termica che rispettino almeno i limiti imposti dalla normativa vigente.

Di seguito è riportato un elenco non esaustivo delle norme tecniche di riferimento.

- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

- UNI 7697 : 2014 – Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie
- UNI EN 12207 – UNI EN 1026 – Permeabilità all'aria
- UNI EN 12208 – UNI EN 1027 – Tenuta all'acqua
- UNI EN 12210 – UNI EN 12211 – Resistenza al carico del vento
- UNI 11673-1 “Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione”

Così come disposto dal Decreto interministeriale del 26 giugno 2015 recante “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”, il valore della trasmittanza termica U complessiva delle componenti trasparenti, comprensive di infissi, soggetto è definito dalla tabella seguente:

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Tabella - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione (DM 26 giugno 2015)

Per il comune di Spinazzola (BT) ricadente in zona climatica D, l'intervento di riqualificazione energetica dovrà consentire di raggiungere un valore di trasmittanza termica complessivo dei serramenti post-operam inferiore a 1,80 W/m<sup>2</sup>K.

L'intervento prevede la sostituzione di tutti i serramenti, imposte e mostre-coprifili, per un totale di circa **20 m<sup>2</sup>** di superficie vetrata. I nuovi serramenti manterranno le stesse caratteristiche dimensionali ed estetiche di quelli sostituiti e saranno costituiti da un telaio in legno e alluminio con taglio termico, doppio o triplo vetro con vetrocamera bassoemissivo, trasmittanza termica totale delle chiusure trasparenti, comprensive di infissi,  $U_w < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  secondo la UNI 10077-1

Allo stato attuale gli infissi della struttura oggetto di analisi sono costituiti da un telaio in ferro con vetro singolo, con una trasmittanza stimata di circa 5 W/m<sup>2</sup>K. A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune immagini dello stato attuale dei serramenti dell'edificio.

#### 4. ISOLAMENTO TERMICO DELLA COPERTURA

L'intervento prevede la realizzazione dell'isolamento termico all'estradosso del solaio di copertura. La soluzione tecnica che verrà progettata dovrà consentire il rispetto almeno dei valori di trasmittanza termica previsti dalla normativa vigente. Il DM del 26 giugno 2015 per gli edifici sottoposti ad interventi di riqualificazione energetica, in particolare per isolamento delle componenti opache orizzontali di copertura, impone il rispetto dei limiti di trasmittanza riportati in tabella secondo la specifica zona climatica.

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,34	0,32
C	0,34	0,32
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

Tabella - Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno soggette a riqualificazione (DM 26/06/2015)

La soluzione individuata permette di ridurre notevolmente la dispersione termica del solaio di copertura. La progettazione deve prevedere delle particolari soluzioni tecniche da adottare considerando la particolare forma del tetto della struttura.

I materiali dovranno rispettare specifici criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;

- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- devono essere conformi alle normative in materia
- il prodotto deve essere costituito da materiale riciclato e/o recuperato.

## 5. ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DELLE PARETI PERIMETRALI

L'intervento prevede la realizzazione di un cappotto termico sulle murature esterne dell'edificio, in modo da ridurre notevolmente la dispersione termica. La soluzione tecnica che verrà progettata dovrà consentire il rispetto dei valori di trasmittanza termica previsti dalla normativa vigente. Il DM del 26 giugno 2015 per gli edifici sottoposti ad interventi di riqualificazione energetica, in particolare per isolamento delle componenti opache verticali, impone il rispetto dei limiti di trasmittanza riportati in tabella secondo la specifica zona climatica.

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,45	0,40
C	0,40	0,36
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Tabella – Trasmittanza termica U massima delle strutture opache strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione (DM 26/06/2015)

La soluzione individuata permette di ridurre notevolmente la dispersione termica tra l'esterno e gli ambienti interni, utilizzando lastre di isolante da applicare direttamente sulla parete, previa preparazione di questa (spicconatura, rimozione lattinerie e successivo rimontaggio, rimozione e rimontaggio dei balconi lignei e delle soglie, rimozione vernici, rasatura, ecc.). Le lavorazioni dovranno prevedere la stesura di collante sulla parete, applicazione dei pannelli isolanti, fissaggio meccanico con stop ad espansione, applicazione di rete di fibra di vetro, finitura con collanti o mastici, applicazione di malta idraulica per finitura con strato rigido e tinteggiatura.

I materiali dovranno rispettare specifici criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- devono essere conformi alle normative in materia
- il prodotto deve essere costituito da materiale riciclato e/o recuperato.



Esempio di applicazione di un cappotto esterno

## 6. RELAMPING INTERNO ED ESTERNO CON LED AD ALTA EFFICIENZA

L'impianto di illuminazione esistente è costituito principalmente da corpi illuminanti del tipo fluorescenti lineari da 36 W e 58 W, installati a soffitto o in sospensione.

L'intervento prevede la messa a norma secondo la UNI EN 12464 e la sostituzione degli attuali sistemi di illuminazione con lampade ad alta efficienza utilizzando la tecnologia Light Emitting Diode (LED).

La norma UNI EN 12464-1:2011 "Luce e illuminazione- Illuminazione dei posti di lavoro – Parte1: Posti di lavoro in interni", stabilisce determinati requisiti illuminotecnici da soddisfare per ogni ambiente interno di lavoro.

In generale andranno soddisfatti principi fondamentali quali:

- il comfort visivo, cioè la sensazione di benessere percepita
- la prestazione visiva, cioè la possibilità da parte dei lavoratori di svolgere le proprie attività anche in condizioni difficili e al lungo nel tempo
- la sicurezza, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di salute degli ospiti e degli operatori.

Il sistema di illuminazione LED è una soluzione che garantisce un elevato livello di efficienza energetica, offrendo una combinazione di medio consumo ed alto livello di illuminamento, nettamente superiore alle tradizionali tecnologie presenti sul mercato, provocando riduzione dei costi in bolletta tra il 60% e il 90%.

Permette inoltre di ridurre drasticamente i costi di manutenzione e di raggiungere elevati livelli di benessere negli ambienti interni: non sono abbaglianti e hanno uno spettro di colori molto ampio, in grado di avvicinarsi a quello della luce naturale e al contrario delle lampade tradizionali, non provocano alterazioni dell'aria, né chimicamente, con prodotti di combustione, né fisicamente, con la produzione d'eccessivo calore.

La sostituzione dei vecchi sistemi di illuminazione con apparecchi a tecnologia LED, in particolare, garantisce:

- Una migliore distribuzione luminosa: la disposizione laterale dei diodi luminosi all'interno dei pannelli, e il tipo di emissione della luce, permettono una più efficace ed uniforme distribuzione della luce nel locale.
- Durata minima delle lampade LED 50.000 ore, senza nessun bisogno di interventi di manutenzione, contro le 18.000 ore di vita delle lampade fluorescenti.
- Dimming Control: le lampade LED sono totalmente "dimmerabili" (controllo Analogico o Digitale, Wi-Fi, Remote, etc.), quindi con la possibilità di un ulteriore risparmio attraverso la riduzione della luce emessa in diverse fasce orarie o in zone non impegnate.
- Risparmio Energetico: rispetto alla tecnologia Fluorescente, con lo stesso livello di illuminazione, il LED permette risparmi energetici fino al 65%.
- Riduzione di emissioni: grazie alla forte riduzione di consumo energetico, si ottiene un forte risparmio di emissione di CO2.
- Ecologia: I materiali utilizzati nella costruzione delle lampade con tecnologia LED non richiedono trattamenti speciali di smaltimento, evitando i costi e i rischi connessi alla dismissione di tubi fluorescenti contenenti mercurio.
- Bassa Decadenza: la tecnologia LED garantisce una regolarità del potere illuminante costante nel tempo, con una decadenza dell'8/10% nell'arco delle 50.000 ore di vita. La tecnologia fluorescente subisce una decadenza fino al 30/35%.
- Semplicità di Manutenzione: le lampade LED non necessitano di starter, ballast, reattori, accenditori, assicurando così una superiore semplicità di funzionamento e manutenzione.

#### **7. Riquilificazione dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva**

L'impianto termico esistente utilizza una caldaia a legna per il riscaldamento e diversi diversi climatizzatori singoli posti nei vari nei vari ambienti da raffrescare.


L'intervento prevede la riquilificazione dell'impianto termico, ovvero sia la sostituzione della caldaia a legna e dei vari condizionatori con una pompa di calore aria-aria alimentata ad energia elettrica con nuovi fan coil ad alte prestazioni energetiche. In questo modo potrà essere alimentato l'intero impianto di climatizzazione con l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico e riducendo in maniera significativa le emissioni di CO2 in atmosfera prodotte dall'uso del combustibile per il riscaldamento.

Il funzionamento di una pompa di calore si basa su un ciclo termodinamico chiuso, in cui un fluido termovettore subisce cambiamenti stato (in particolare condensazione ed evaporazione) con variazioni di temperatura e pressione. Il ciclo può essere invertito, così la stessa apparecchiatura, se opportunamente predisposta, può essere impiegata sia per il riscaldamento sia per il raffreddamento.

Il calcolo della potenza di dispersione e dei fabbisogni energetici per la scelta e il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione, dovrà essere eseguito in fase progettuale, secondo le disposizioni normative vigenti e in conformità alla Legge 10/91 e sue successive modifiche e dal D.P.R. 412/93.

A titolo esemplificativo si riportano i principali dati termo igrometrici relativi al comune Spinazzola (BT).



COMUNE:	SPINAZZOLA	CAP:	76014	
Provincia:	BARLETTA ANDRIA TRANI	Sigla:	BT	
Regione:	PUGLIA			
Dati geografici:	Latitudine: 40°58'12" Longitudine: 16°5'25" Altitudine: 435 m			

DATI INVERNALI DI PROGETTO					DATI ESTIVI DI PROGETTO				
Zona Climatica: D									
Temperatura esterna [°C]:	-0.39	Temperatura esterna [°C]:	31.3						
Umidità relativa esterna [%]:	48.8	Umidità relativa esterna [%]:	30.8						
Gradi Giorno:	1748	Escursione termica giornaliera [°C]:	12.1						
Velocità Vento [m/s]:	1.6	Riduzione irrad. TOT per foschia [%]:	0.0						

TEMPERATURE MEDIE MENSILI [°C]											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
7.4	6.3	9.7	12.9	17.8	21.6	24.8	25.5	20.4	17.7	11.9	7.4

UMIDITA' RELATIVA MENSILE [%]											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
83.30	81.60	80.60	71.50	69.20	65.20	57.70	45.30	64.50	71.60	89.10	80.90

Tabella – Dati termici di progetto per il comune Spinazzola (BT)

Per il corretto funzionamento del nuovo impianto di climatizzazione, sia in riscaldamento invernale che in raffrescamento estivo, sarà necessario riqualificare l'impianto di distribuzione esistente con nuove tubazioni coibentate per il trasporto del fluido termovettore (gas) ed evitare problemi di condensa durante la stagione estiva. In tal senso, si prevede la posa delle nuove tubazioni con la realizzazione di tracce eseguite a parete e l'installazione di collettori di zona (piano terra e primo piano). La stima dei costi per la realizzazione del nuovo impianto tiene conto anche delle spese edili complementari e necessarie per la corretta realizzazione dell'opera. La pompa di calore sarà collocata all'esterno, in uno spazio opportunamente recintato per evitare l'interferenza con terzi.



Figura – Esempio impianto a pompa di calore VRF

In via preliminare, considerando i volumi degli ambienti interni e la zona climatica del territorio dove è ubicato l'edificio, si stima per la pompa di calore una potenza termica di 60 kW e una potenza frigorifera di 55 kW, con una potenza elettrica in assorbimento pari a circa 15 kW.

Altri enti pubblici coinvolti nella realizzazione dell'intervento				
	Ente Pubblico	Eventuale Atto convenzionale/ Accordo sottoscritto (ai sensi del d. lgs. 267/2000)		Eventuale cofinanziamento (€)
		del/il		
1	Sezione Demanio e Patrimonio della Regione Puglia	del/il	10/09/2020	
2		del/il	10/06/2021	
3		del/il	gg/mm/aaaa	
4		del/il	gg/mm/aaaa	
5		del/il	gg/mm/aaaa	
				<b>TOTALE</b>

Livello di progettazione dell'intervento (ai sensi del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m. e i.):		
<input checked="" type="checkbox"/> Scheda progettuale		
<input type="checkbox"/> Fattibilità tecnica ed economica	<input type="checkbox"/> Progettazione Definitiva	<input type="checkbox"/> Progettazione Esecutiva

Autorizzazioni necessarie per la realizzazione dell'intervento:	
Autorizzazione del proprietario del sito	S.C.I.A. ai fini edilizi
Parere di Valutazione d'incidenza	
Autorizzazione paesaggistica	

Localizzazione dell'intervento	
Comuni e località interessati	Siti Natura 2000 eventualmente interessati, anche indirettamente (DPR 357/1997 e s.m.i)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comune di Spinazzola località Cavoni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SIC/ZPS IT9120007 Murgia Alta</li> </ul>
•	•
•	•
•	•

Correlazione con altre tipologie di intervento:			
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V

Azioni di monitoraggio dei benefici ambientali previste per l'intervento
Descrivere la metodologia e le modalità di monitoraggio che si intendono adottare al fine di garantire un controllo efficace sul conseguimento degli obiettivi dell'intervento, prevedendo anche un supporto cartografico GIS.
<p>Il monitoraggio degli interventi di efficientamento energetico dovrà consentire di analizzare i dati in merito ai consumi di energia elettrica (unico vettore energetico impiegato) post operam, confrontarli con quelli ante operam e calcolare il risparmio di emissioni di CO2 in atmosfera conseguito.</p> <p>In tal senso si potrà eseguire un monitoraggio "diretto" sugli impianti, ovvero misurare attraverso contatori o contabilizzatori dedicati, sia l'assorbimento della pompa di calore per la climatizzazione sia la produzione dell'impianto fotovoltaico, e un monitoraggio del tipo "indiretto" sulle componenti edilizie sulle quali si è intervenuti, attraverso il calcolo dell'energia primaria utilizzata per la climatizzazione.</p> <p>Il monitoraggio dell'impianto fotovoltaico, il controllo dei parametri della produzione di energia elettrica e l'individuazione di eventuali guasti, sarà garantita attraverso la connessione alla rete LAN dell'inverter. I dati di produzione di energia elettrica, delle emissioni di CO2 evitate e del risparmio economico, potranno essere visibili online in tempo reale e potranno essere proiettati anche su un monitor TV come diffusione a tutti gli utenti della struttura.</p>

Tale sistema permetterà di ottimizzare la manutenzione dell'impianto e

Il sistema di monitoraggio avrà le seguenti caratteristiche:

- Completa visibilità delle prestazioni tecniche ed economiche dell'impianto
- Visualizzazione della produzione FV, dei consumi e dei valori di autoconsumo
- Report e strumenti di analisi a livello di impianto o dell'intero parco impianti con la possibilità di reportistica automatica programmabile e scaricabile
- Accessibile via PC, smartphone o tablet
- Possibilità di condivisione sui social o su display pubblici per aumentare le referenze



Esempio output sistema di monitoraggio fotovoltaico

Per il monitoraggio dell'impianto di climatizzazione a pompa di calore sarà installato un contatore di energia dedicato per la misurazione dell'energia attiva utilizzata. Attraverso l'integrazione con un convertitore dati, il contatore potrà essere collegato anche alla rete LAN così da poter visualizzare i dati da uno o più computer della rete.



Esempio contatore di energia

Ciò permetterà di misurare direttamente l'energia elettrica fornita alla macchina e di scorporare questi consumi da quelli riportati in bolletta. La restante minima quota parte sarà dunque imputabile alle altre utenze allacciate, principalmente illuminazione interna e fan coil. Partendo da due dati reali di consumo, quello derivante da bolletta e quello del contatore dedicato per l'impianto, attraverso l'elaborazione di un semplice modello energetico sarà possibile ripartire anche la quota restante di consumi di energia elettrica alle altre utenze. Per quanto riguarda la parte termica, inoltre, si prevede di installare un contatore di calorie che misura il calore che, in un circuito di scambio termico, viene prelevato e ottenuto da un fluido termovettore, in questo caso dall'acqua circolante nell'impianto. Incrociando i dati elettrici con quelli termici si potrà ottenere una misura reale e attendibile dei consumi energetici dell'impianto per la climatizzazione dell'edificio.

La sostituzione dei serramenti attuali con infissi ad elevata resistenza termica e l'isolamento del sottotetto, potranno contribuire a migliorare il grado di isolamento dell'involucro edilizio, ovvero garantire una migliore tenuta del calore negli ambienti interni durante la stagione invernale e assicurare un comfort maggiore durante il periodo estivo.

Intervenire sulle componenti trasparenti e opache dell'involucro edilizio significa ottenere un risparmio in termini di consumo dei vettori energetici utilizzati per il riscaldamento e il raffrescamento pari a circa il 10%, dovuto chiaramente ad una minore dispersione dell'aria climatizzata dall'interno verso l'esterno. La riduzione di energia primaria comporta un risparmio in termini economici e anche una minore emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Si ipotizza di monitorare il beneficio ambientale dell'intervento attraverso un'analisi dei consumi termici ante operam e post operam, parametrizzando gli stessi ai gradi giorno reali del sito oggetto di intervento.

Confrontando i consumi di energia primaria attuali con quelli che si avranno post intervento, attraverso un'analisi incrociata con gli altri dati di monitoraggio derivanti dal nuovo impianto termico, sarà possibile associare e stimare la quota parte di beneficio di risparmio dovuto alla sostituzione dei serramenti e all'isolamento termico del sottotetto.

---

Gli interventi di efficientamento energetico che saranno realizzati sull'edificio dell'Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia, sebbene localizzati tutti in un unico punto identificato dalla posizione geografica dell'edificio in oggetto, possono essere riportati all'interno di un più ampio sistema cartografico GIS, integrandosi così con le altre tipologie di intervento. Il GIS ha l'obiettivo di facilitare e velocizzare il riconoscimento degli edifici sui quali è stato eseguito qualche intervento di efficientamento energetico, sintetizzare le principali caratteristiche dell'intervento eseguito, svolgere un ruolo di monitoraggio.

<b>SINTESI VOCI DI COSTO DELL'INTERVENTO</b>		
<b>SOMME A BASE D'ASTA</b>		<b>IMPORTO (€)</b>
<b>A.01) Lavori a misura, a corpo, in economia</b>		
A.01.01	a misura	
A.01.02	a corpo	
A.01.02.01	Impianto fotovoltaico	140 000,00 €
A.01.02.02	Infissi doppio vetro e taglio termico	16 400,00 €
A.01.02.03	Isolamento copertura	36 000,00 €
A.01.02.04	Isolamento Cappotto	41 200,00 €
A.01.02.05	Corpi illuminanti LED	5 100,00 €
A.01.02.06	Impianto termico a pompa di calore e	96 000,00 €
A.01.03	in economia	
<b>Sommano A.01</b>		<b>334 700,00 €</b>
<b>A.02) Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta</b>		<b>10 000,00 €</b>
<b>TOTALE LAVORI</b>		<b>344 700,00 €</b>

<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
<b>B.01) Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto</b>		
<b>B.02) Rilievi, accertamenti e indagini</b>		<b>1 500,00 €</b>
<b>B.03) Allacciamenti ai pubblici servizi</b>		<b>2 500,00 €</b>
<b>B.04) Imprevisti</b>		
<b>B.05) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi e oneri a discarica ove di pertinenza</b>		
<b>B.06) Accantonamenti</b>		
<b>B.07) Spese art. 24 del d.lgs 50/2016, spese tecniche progettazione, attività preliminari, coordinamento sicurezza, conferenze di servizi, D.L., assistenza giornaliera e contabilità, incentivi art. 113 del d.lgs 50/2016</b>		<b>60 600,00 €</b>
<b>B.08) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione</b>		<b>5 000,00 €</b>
<b>B.09) Eventuali spese per commissioni giudicatrici</b>		
<b>B.10) Spese per pubblicità di gara e per promozione risultati</b>		<b>1 000,00 €</b>
<b>B.11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche</b>		
<b>B.12) Forniture e servizi</b>		
B.12.01		
B.12.02		
B.12.03		
B.12.04		
B.12.05		
B.12.06		
B.12.07		
B.12.08		
B.12.09		
<b>Sommano B.12</b>		
<b>B.13) Azioni di comunicazione e promozione delle attività</b>		<b>2 000,00 €</b>

<b>B.14) Azioni di monitoraggio dei benefici ambientali</b>		<b>1 500,00 €</b>
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AL NETTO DI IVA</b>		<b>74 100,00 €</b>
<b>B.15) I.V.A e contributi dovuti per legge</b>		
B.15.01	IVA lavori (10%)	14 000,00 €
B.15.02	IVA lavori (22%)	42 834,00 €
B.15.03	IVA somme a disposizione (22%)	16 302,00 €
B.15.04	IVA Oneri della sicurezza (22%)	2 200,00 €
<b>Sommano IVA B.15</b>		<b>75 336,00 €</b>
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE COMPRESA IVA</b>		<b>149 436,00 €</b>
<b>TOTALE INTERVENTO</b>		<b>494 136,00 €</b>