MountEE: Energy efficient and sustainable building
in European municipalities in mountain regions
IEE/11/007/SI2.615937

D 4.5 : MONITORING AND EVALUATION REPORT FOR MOUNTEE PILOTS

Name of pilot project: Hotel 1301 INN a Piancavallo (Aviano)

Region / local area where the pilot is situated: Regione Friuli Venezia Giulia

Monitoring and evaluation report submitted by: ARES, working group n. 1
arch. Alberto Del Panta
arch. Gianluca Fantuzzi
arch. Mario Liut
arch. Dario Marchiol
arch. Giacomo Matarrese
ing. Roberto Lago

Tipo di edificio:	
Tipologia di uso pubblico:	**Albergo**
Superficie netta totale:	2460 mq - volume 10.940 mc
Numero di piani fuori terra:	4
Fonte di energia per il riscaldamento:	Gasolio (combustibile fossile)
Tipologia impianto riscaldamento:	Impianto radiante a pavimento a bassa temperatura per le parti comuni, a radiatori nelle camere.
Tipologia impianto produzione acs:	Produzione combinata con caldaia a gasolio e pannelli solari termici (3 bollitori da 1500 litri l'uno)
Tipologia impianto di ventilazione	Impianto di ricambio e trattamento dell'aria primaria con l'utilizzo di unità ad alto recupero energetico
Proprietario e costi:	
Nome del proprietario:	**PROMOTUR – Agenzia regionale per la promozione turistica del Friuli Venezia Giulia**
Data di costruzione/ristrutturazione:	Ristrutturazione edificio 2012 – Sostituzione bruciatori delle caldaie a gasolio esistenti 2009
Costo totale:	Il costo totale dell'opera è di circa 4.500.000,00 €.
Fonti di finanziamento:	L'opera è stata finanziata in parte tramite fondi propri ed in parte dall'Amministrazione Regionale del Friuli Venezia Giulia

1) Breve descrizione del progetto pilota

L'Agenzia regionale per la promozione turistica del Friuli Venezia Giulia – PROMOTUR ha recentemente realizzato questa moderna struttura alberghiera denominata "HOTEL 1301 INN" attraverso la completa ristrutturazione ed ampliamento di una vecchia foresteria esistente in contiguità al Palaghiaccio di Piancavallo in Comune di Aviano.
L'albergo è dotato di 95 posti letto disposti in 37 ambienti. Al piano terra oltre alla reception ed agli uffici amministrativi si trovano il ristorante e la caffetteria. Al piano primo ci sono 8 camere doppie, 3 quadruple, alcuni vani di servizio, uno spazio comune a doppia altezza e una piccola SPA. Al piano secondo vi sono 12 camere doppie, 3 quadruple, al piano terzo 7 doppie, 4 quadruple di cui 3 soppalcate. In tutti i piani vi sono spazi per la distribuzione verticale ed orizzontale oltre a vani di servizio e tecnici.
Tutte le camere sono dotate di bagno. Quelle a sud-ovest hanno un terrazzo mentre quelle a nord-est sono caratterizzate dalla presenza di un abbaino.
L'intervento ha previsto la parziale demolizione dell'edificio originario, di cui è stato mantenuto esclusivamente il piano terra e la nuova realizzazione in ampliamento di altri 4 piani al di sopra realizzati con strutture portanti e delimitanti in legno prefabbricato.
In linea generale l'edificio è stato pensato con uno spirito rivolto al contenimento energetico ed all'impiego di materiali a basso impatto ambientale orientati alla possibilità del riciclo e del riuso e per questo motivo l'intervento é diventato un progetto pilota Mountee. Va però precisato che l'edificio essendo stato realizzato precedentemente all'avvio di Mountee non ha tenuto conto dei criteri del progetto europeo né in fase di progetto né in esecuzione. Sulla

base però della documentazione progettuale e della certificazione energetica rilasciata da soggetto terzo l'edificio quantomeno sotto il profilo del contenimento energetico dovrebbe aver raggiunto un livello piuttosto elevato in quanto é stato certificato in classe A con un fabbisogno energetico globale di 40,05 KWh/mq anno. Il valore di EPi (indice di energia primaria per il riscaldamento) dedotto sempre dalla certificazione energetica é pari a 32,76 KWh/ mq anno che rapportato al pertinente limite di legge per rapporto di forma e zona climatica pari a 74,48 KWh/mq anno stabilisce un indicatore di prestazione del 44% che significa **un punteggio di 3,7 nel Criterio ITACA B 1.2 superiore al valore minimo di 3 indicato nei criteri Mountee per le ristrutturazioni totali**. È' stato questo quindi il controllo del mantenimento di tale valore in fase di esercizio il principale obbiettivo dell'azione di monitoraggio svolta.
Per raggiungere tale buon livello di contenimento dei consumi energetici l'involucro edilizio è stato realizzato con strutture disperdenti recanti valori di trasmittanza termica ben inferiori ai minimi prescritti dalla normativa vigente in Italia, ottimizzate inoltre in termini di prestazioni termo igrometriche ed acustiche. La parte esistente al piano terra realizzata in setti di calcestruzzo armato e blocchi di cemento é sta isolata verticalmente con pannelli di EPS da 15 cm applicati a cappotto e contropareti interne in cartongesso con interposto isolamento in lana di roccia da 12 cm. La parte in ampliamento viceversa é stata edificata con tamponamenti realizzati in legno e coibentati con pannelli di lana di roccia di spessore complessivo pari a cm 20. La copertura é sempre in legno con coibentazione in lana di roccia dello spessore complessivo pari a cm 24. Il solaio verso la zona porticata del piano terra realizzato con una piastra di calcestruzzo armato è coibentato con 20-24 cm di EPS posizionato internamente. I serramenti installati sono in legno del tipo con triplo vetro e doppia camera con gas ed hanno un valore di trasmittanza medio pari a 0,83 W/mq C.
Per il riscaldamento viene utilizza l'acqua calda prodotta da due generatori di calore esistenti a gasolio che alimenta il circuito dei radiatori disposti nelle varie camere, quello dell'impianto radiante a pavimento disposto nelle aree comuni al piano terra (caffetteria, ristorante ed hall) e negli spazi di distribuzione al piano primo e quello delle batterie calde delle UTA (Unità di trattamento aria).

le due caldaie esistenti da 257 Kwh cad.

tre bollitori da 1,500 per accumulo di ACS

A queste caldaie sono stati sostituiti i bruciatori abbastanza recentemente (nel 2009) e presentano quindi un rendimento termico utile di generazione a 100% Pn del *91,0* % ed un rendimento termico utile a 30% Pn del *88,0* %.
Per la preparazione dell'acqua calda sanitaria vengono utilizzati i medesimi generatori a gasolio combinati con l'impianto solare costituito da 14 collettori solari piani installati sulla copertura piana del bar adiacente, orientati a Sud ed inclinati di circa 60°.
In considerazione della localizzazione montana non è previsto alcun impianto di raffrescamento se non in termini di predisposizione.
E' in fase di autorizzazione un impianto fotovoltaico da 5,94 kWp installato sulla facciata verticale SO in grado di produrre circa 5000 kwh/anno che però non ha ancora cominciato la produzione. L'edificio in oggetto rientra tra le 30 azioni per la riduzione dell'immissione di CO2 previste dal **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) 2014-2020** adottato in data 20.03.2014 dal Consiglio Comunale. Il comune di Aviano ha aderito al Patto dei Sindaci l'11.06.2013.
Riportiamo di seguito un estratto del documento in cui è riportato il beneficio atteso dall'intervento di efficientamento energetico eseguito:

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile *Comune di Aviano*

5.1.12 Piancavallo: demolizione e ricostruzione con ampliamento di struttura ricettiva con criteri di efficienza energetica

Premessa	Negli anni 80 del novecento in Piancavallo era stata realizzata una foresteria con volume edificato di 3.356 mc. in classe energetica E, utilizzata durante tutto l'arco dell'anno. Il consumo medio annuo del vecchio edificio era di 170'000 kW/h. Le nuove esigenze di spazio e di abbattimento dei consumi energetici hanno portato Promotur alla decisione di demolire il vecchio edificio e di riedificare una nuova struttura ampliata (10'940 mc) altamente efficiente in classe A. Il consumo medio annuo del nuovo edificio (in volume tre volte il vecchio) è di 100'000 kW/h.
Obiettivi	Risparmio di energia per il riscaldamento / climatizzazione dell'edificio; Risparmio di energia elettrica.
Attività previste	Lavori di riqualificazione energetica dell'edificio con demolizione e ricostruzione con criteri di efficienza energetica.
Settore di intervento	Edifici e Attrezzature - Piancavallo
Responsabile dell'azione	**AGENZIA REGIONALE PROMOTUR**
Tempi	**AZIONE CONCLUSA**
Costi e modalità di finanziamento	Gestione finanziamenti da parte di Agenzia Regionale Promotur
Prospetto temporale e distribuzione costi	**---**
Indicatori di impatto	Risparmio energetico 70 [MWh] Riduzione delle emissioni 32 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	- Volume lordo degli edifici oggetto di riqualificazione energetica; - Indicatore di prestazione energetica PRIMA dell'intervento; - Indicatore di prestazione energetica DOPO dell'intervento.

Descrizione:
Trasformazione della Foresteria Palapredieri nell'Hotel 1301 INN - la preesistente Foresteria era classificabile in classe energetica "E" con un consumo medio annuo di 170.000 kWh; la nuova struttura ricettiva, pur se di dimensioni maggiori, per le sue caratteristiche (classe "A") necessita di un'energia primaria pari a 100.000 kWh; ne consegue un risparmio energetico di 70 MWh all'anno con riduzione di emissioni di circa 30 t CO_2.

Si ritiene che la verifica del raggiungimento dell'obbiettivo previsto e cioè la riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO2 debba essere perseguita non solo attraverso il controllo degli indicatori di prestazione energetica (EPgl) prima e dopo l'intervento ma anche attraverso un monitoraggio dei consumi reali dell'edificio e dei profili personalizzati di funzionamento. Tale azione è al centro dell'attività di consulenza che testiamo attraverso questo progetto pilota e ciò che ci aspettiamo di imparare è che solo in questo modo sia possibile accertarsi che il beneficio atteso sia stato realmente raggiunto, individuando laddove sussistessero degli scostamenti le idonee strategie di adeguamento.

2) Qualità del sito e servizi (solo per i nuovi edifici)

Pur trattandosi della ristrutturazione di un edificio esistente si ritiene opportuno riportare alcune considerazioni relative alla qualità del sito.
L'ubicazione della struttura in adiacenza al palazzo del ghiaccio e a poco più di un centinaio di metri dalla base della seggiovia del Tremol è senza dubbio efficiente dal punto di vista dell'utilizzo.
delle infrastrutture turistiche invernali di Piancavallo. La stessa considerazione vale per la per la fruizione estiva in funzione della vicinanza (poche decine di metri) con gli impianti sportivi (palestre, campo di calcio, campi da tennis) e con i principali itinerari escursionistici della zona.
La fermata delle corriere che provengono da Pordenone ed Aviano si trova davanti all'albergo.
Viene effettuato un servizio giornaliero stagionale normalmente dal 20 dicembre al 15 marzo.
Durante la stagione estiva vengono posizionate alcune rastrelliere per biciclette appena fuori dell'albergo per un utilizzo chiaramente turistico.

3) Qualità del processo decisionale e della progettazione

a) Processo decisionale e determinazione degli obiettivi del progetto
Gli obbiettivi dal punto di vista energetico e di sostenibilità ambientale non sono stati precisamente stabiliti in fase di pianificazione e di progetto. Tuttavia l'edificio è stato poi inserito tra le azioni per la riduzione dell'immissione di CO2 previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) 2014-2020 adottato in data 20.03.2014 dal Comune di Aviano come azione già svolta.
Il risparmio energetico atteso dal PAES è pari a 70 MWh all'anno con una riduzione di immissioni di CO2 di 32 t all'anno.

b) Formulazione di obiettivi verificabili per l'efficienza energetica e per l'adozione di misure ecologiche
I criteri minimi risultano imposti dalla normativa vigente solo per quanto riguarda l'efficienza energetica e non per le misure ecologiche. Non sono stati formulati precisi obbiettivi da raggiungere in fase di programmazione dell'intervento. In fase di progetto sono stati individuati gli obbiettivi di efficienza energetica relativi al contenimento del consumo e descritti nella relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91 sia per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dell'impianto di riscaldamento e di ventilazione, sia per quanto riguarda le caratteristiche dell'involucro edilizio.

c) Calcolo standardizzato dell'efficienza economica
Non è stato utilizzato un metodo di calcolo del Life Cycle Costs, né è stata effettuata alcuna

ottimizzazione economica del concetto di energia nell'edificio.

d) Gestione dei prodotti da costruzione – uso di materiali a basso impatto e basse emissioni

I materiali di costruzione impiegati sono orientati nell'ottica del riciclo e del riuso (l'intero ampliamento è stato realizzato con strutture portanti e delimitanti in legno ed anche gran parte degli arredi sono stati realizzati in legno) e quindi anche di un minor impatto ambientale.
Non è stato però adottata una procedura di ottimizzazione delle scelte documentabile, né sono stati adottati protocolli certificativi (come il Protocollo ITACA) in grado di misurare il livello di applicazione dei criteri di sostenibilità ambientale adottati. Non è stata adottata una figura di controllo e supervisione degli apetti ecologici dell'edificio

e) Supporto nella progettazione per l'efficienza energetica

In fase di progetto sono stati effettuati i calcoli del fabbisogno energetico dell'edificio in rispetto a quanto prescritto dal D.Lgs 192/2005 e dalla Legge 10/91 individuando le caratteristiche delle strutture disperdenti opache e trasparenti ed i relativi ponti termici, il valore degli apporti solari in relazione all'orientamento, il valore degli apporti termici interni, l'entità delle dispersioni per ventilazione ed i consumi previsti di acqua calda sanitaria.
Il documento che riporta tali calcoli è la Relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91. In tale documento vengono riportati gli indici di prestazione energetica raggiungibili in esecuzione del progetto. Tali indici sono stati poi ricalcolati e certificati da un soggetto terzo rispetto alla progettazione, all'impresa esecutrice ed al proprietario a lavori ultimati.
Non erano stati posti requisiti energetici in fase di gara, né era stata individuata una figura di supporto alla Direzione Lavori per gli aspetti energetici.

f) Informazioni per gli utenti

In considerazione della destinazione d'uso dell'edificio, un albergo, risultava impossibile coinvolgere gli utenti nel progetto di costruzione. Il futuro gestore della struttura è stato viceversa coinvolto ed ha condiviso fin dall'inizio gli obbiettivi individuati. Non è stato però redatto un manuale d'uso del fabbricato che individui comportamenti consoni ad un utilizzo che garantisca il rispetto degli obbiettivi di contenimento energetico ed eventualmente di sostenibilità ambientale.
Non è stata prevista la possibilità di verificare in maniera dettagliata i consumi (esiste solo un contawatt che rileva l'energia termica apportata globalmente al sistema) per poter intervenire con aggiustamenti tecnici in caso di scostamento rispetto ai valori medi previsti
Non è stato previsto di dare informazioni all'utenza riguardo ai consumi energetici in modo da orientarla ad un uso attento e consapevole delle risorse energetiche.

4) Sistemi energetici

a) Fabbisogno energetico per il riscaldamento

In fase di progetto era stato proposto il raggiungimento di un indice di prestazione energetica per il riscaldamento (EPi) di 28,35 Kwh/mq anno. Il certificatore a fine lavori determinò un fabbisogno di energia per il riscaldamento pari a **32,76 kWh/mq anno**.
Per garantire il raggiungimento di questo risultato è stato realizzato un involucro edilizio con bassi livelli di trasmittanza termica, è stato installato un impianto di ventilazione ad alta efficienza energetica con recuperatore di calore, è stato installato un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica che copra gli assorbimenti elettrici connessi (pompe di

circolazione, UTA, sistema di regolazione, ecc…) non ancora entrato in funzione.
Non è stata però prevista la possibilità di monitoraggio effettivo dei consumi energetici (esiste solo un contawatt che rileva l'energia termica apportata globalmente al sistema) per poter intervenire con aggiustamenti tecnici in caso di scostamento rispetto ai valori medi previsti.

b) Fabbisogno energetico per il raffrescamento
In fase di progetto non è stato calcolato l'indice di prestazione energetica per il raffrescamento in quanto tale adempimento non è ancora previsto dalla normativa italiana.
Tale valore viene determinato sia dal progettista che del certificatore energetico limitatamente all'involucro. Per quanto riguarda l'involucro di questo edificio l'indice per il raffrescamento è pari a 27,11 Kwh/mq anno. In ogni caso trattandosi di una struttura realizzata in montagna a circa 1300 ml con temperature estive di punta di 24/25 °C non è stato installato alcun impianto di raffrescamento e di conseguenza non è previsto alcun consumo.

c) Fabbisogno energetico per l'illuminazione
In fase di progetto non è stato calcolato l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione in quanto tale adempimento non è ancora previsto dalla normativa italiana.
Nella realizzazione dell'intervento si è però previsto di utilizzare apparecchiature miste sia a led che a fluorescenza per contenere i consumi ed un sistema domotico di gestione dell'attività (serrature elettroniche a scheda con spegnimento automatico in assenza del cliente).

d) Energia primaria globale
In fase di progetto era stato proposto il raggiungimento di un indice di prestazione energetica globale (EPgl) di 35,57 Kwh/mq anno. Il certificatore a fine lavori determinò un fabbisogno di energia primaria globale pari a **40,05 kWh/mq anno**.
Per garantire il raggiungimento di questo risultato è stato realizzato un involucro edilizio con bassi livelli di trasmittanza termica, è stato installato un impianto di ventilazione ad alta efficienza energetica con recuperatore di calore, è stato installato un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica che copra gli assorbimenti elettrici connessi (pompe di circolazione, UTA, sistema di regolazione, ecc…), non ancora entrato in funzione, è stato previsto l'impiego di pannelli solari per la produzione di circa il 40% della acqua calda sanitaria necessaria con relativi serbatoi di accumulo (tre per una capacità complessiva di 4.500 litri).
Come già detto non è stata però prevista la possibilità di monitoraggio effettivo dei consumi energetici (esiste solo un contawatt che rileva l'energia termica apportata globalmente al sistema).
Sulla base dei valori di prestazione energetica relativa al riscaldamento riportati nella Certificazione Energetica finale l'edificio raggiunge **un punteggio di 3,7 nel Criterio ITACA B 1.2 superiore quindi al valore minimo di 3 indicato nei criteri Mountee per le ristrutturazioni totali**. Di conseguenza possiamo dire che l'intervento rispetta i criteri minimi Mountee.

e) Energia da fonti rinnovabili
Per la produzione di circa il 40% dell'acqua calda sanitaria necessaria è presente un impianto solare costituito da 14 collettori solari piani installati sulla copertura piana del bar adiacente, orientati a Sud ed inclinati di circa 60° in grado di produrre circa 18.000 KWh annuali
E' in fase di autorizzazione l'impianto fotovoltaico da 5,94 kWp installato sulla facciata verticale Sud Ovest in grado di produrre circa 5000 kwhe/anno.

5) Salute e comfort

a) Comfort interno estivo

Come già riportato non è stato calcolato l'indice di prestazione energetica per il raffrescamento in quanto tale adempimento non è ancora previsto dalla normativa italiana.
L'indice per il raffrescamento calcolato relativo solo all'involucro è pari a 27,11 Kwh/mq anno, considerando una temperatura interna di 26 °C.
In considerazione che l'edificio è stato realizzato in montagna a circa 1300 ml di quota s.l.m. con temperature estive di punta che non superano i 25°C, che la destinazione d'uso è alberghiera con un'occupazione delle camere concentrata nelle ore serali e notturne e che l'utilizzo estivo della struttura è limitato ad alcune settimane non è stato prevista l'installazione di un impianto di raffrescamento.
Per le medesime ragioni non sono stati realizzati sistemi di schermatura solare per ridurre l'irraggiamento ad esclusione delle normali tende interne.
La quantità complessiva delle superfici disperdenti ammonta a mq 5.288,19 di cui mq 414,32 risultano essere superfici vetrate. Di conseguenza le superfici trasparenti sono solo il 7,8% delle superfici disperdenti totali.

b) Ventilazione – aspetti non energetici

Trattandosi di un edificio già realizzato non sono stati messi a disposizione dati o relazioni per valutare aspetti non energetici dell'edificio quali la riduzione delle emissioni sonore.
Per quanto riguarda gli aspetti acustici sono stati sicuramente rispettati i seguenti valori minimi previsti dalla normativa italiana di settore:

POTERE FONOISOLANTE APPARENTE TRA CAMERE	50
ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA	40
LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO DEI SOLAI	63
LIVELLO MASSIMO DI PRESSIONE SONORA (IMPIANTI)	35
LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE DI PRESSIONE SONORA (IMPIANTI)	35

* valori espressi in dB

6) Materiali da costruzione

Trattandosi di un edificio già realizzato non sono stati messi a disposizione dati sufficienti (schede tecniche e certificazioni di tutti i materiali da costruzione impiegati) per valutare l'impiego di materiali dannosi per il clima come HFC (idrofluorocarburi) e PVC (cloruro di polivinile) ed in ogni caso la valutazione dell'impiego di sostanze potenzialmente dannose esula dall'azione di supporto testata nel presente progetto pilota.

a) Assenza di PVC

Non siamo in grado di stabilire la presenza o meno di PVC tra i materiali impiegati per la costruzione non essendoci stati messi a disposizione dati sufficienti. Possiamo escluderne l'impiego solo per quanto direttamente visibile all'esterno come pavimentazioni, rivestimenti murari, serramenti esterni ed interni e sistemi di oscuramento.

b) Ottimizzazione ecologica dei materiali da costruzione

In linea generale, come già riportato, nella realizzazione dell'intervento si è puntato all'impiego

di materiali di origine naturale ed orientati al riuso ed al riciclo come il legno ed i suoi derivati. Non è però stato adottato un piano di ottimizzazione ecologica dei materiali da costruzione che tenga conto della valutazione del ciclo di vita (LCA) dei materiali impiegati o altri criteri o metodi di valutazione.

7) Test di metodi particolari (solo per le ristrutturazioni dove applicabile)

Non sono stati sperimentati metodi innovativi.

8) Servizio di consulenza

Trattandosi di un edificio realizzato ed in esercizio sono stati testati i seguenti moduli del servizio di consulenza:
Modulo 5 A: monitoraggio dei consumi energetici reali e proposta di azioni migliorative.
Modulo 5 C: supporto per la realizzazione del "manuale di uso e manutenzione dell'edificio"
APPROCCIO PREVISTO DAL PROGETTO MOUNTEE
In relazione ai diversi moduli di cui si compone il servizio di consulenza, Mountee ha individuato alcune modalità di approccio che sono state testate fin dove possibile nel presente progetto pilota che sono così riassumibili:

Modulo 5A: monitoraggio dei consumi energetici reali e proposta di azioni migliorative.
La necessità di fornire assistenza per gli edifici a seguito della fase di progettazione e di costruzione, in particolare, è una conseguenza delle tecniche di costruzione sempre più complesse e - soprattutto in edifici ad alta efficienza – degli effetti del comportamento degli utenti sul consumo di energia.
La misura in cui le configurazioni dei sistemi tecnici in realtà corrispondono ad un consumo ottimizzato è tuttavia spesso non analizzata e può essere accertata solo una volta che i periodi di utilizzo e il comportamento degli utenti sono stabilizzati e monitorati. E' quindi possibile stabilire parametri operativi ottimali per gli impianti tecnici dopo un certo periodo di "apprendimento" dell'utente.
La procedura di approccio prevede le seguenti fasi di attività:
Fase 1. raccolta dettagliata dei dati di consumo energetico in modo "manuale" dal gestore dell'edificio o con un monitoraggio strumentale attraverso un software, controllo delle impostazioni, parametrizzazioni e condizioni di utilizzo (temperature estive e invernali, ricambi d'aria, comportamento degli utenti , ecc)
Fase 2. Valutazione del consumo energetico con i profili di utilizzo individualizzati
Fase 3. Analisi dei punti deboli e proposta di misure di miglioramento della prestazione

Modulo 5 C: supporto per la realizzazione del "manuale di uso e manutenzione dell'edificio", realizzazione di una sorta di guida alla gestione, soprattutto energetica, dell'edificio che conterrà, nella prima parte gli elementi di identificazione dell'edificio: la sua collocazione nel territorio, i dati relativi alla sua costruzione, fino ad una descrizione generale del contesto in cui si inserisce l'intervento, giungendo poi ad una descrizione sommaria delle tipologie e delle tecnologie costruttive dell'involucro edilizio, nonché degli impianti tecnologici, fornendo informazioni sulle imprese e sulle ditte produttrici dei materiali impiegati. Per quanto riguarda la parte relativa alle manutenzioni saranno indicati i dati comprendenti permessi, autorizzazioni, collaudi, le indicazioni circa i progettisti e le imprese esecutrici dei lavori con la

possibilità di allegare le planimetrie dell'edificio. Verranno inserite le norme ed il piano di manutenzione che i fruitori dovranno applicare per garantire un corretto ciclo di vita a tutte le varie componenti e ottimizzare la prestazione energetica.

RAPPORTO DELL'ATTIVITÀ SVOLTA

Modulo 5 A: monitoraggio dei consumi energetici reali e proposta di azioni migliorative.

Fase 1:

A seguito del sopralluogo svolto nell'edificio si è potuto constatare che non sono stati previsti molti strumenti di misurazione dei consumi di esercizio.

Nella sottocentrale realizzata nel piano interrato é stato installato esclusivamente un contawatt a monte dello scambiatore a piastre posto in corrispondenza dell'ingresso delle tubazioni di acqua calda che provengono dalla centrale termica. Questo é l'unico strumento di misurazione energetica esistente che permette di stabilire esclusivamente la quantità di energia termica complessivamente consumata per i servizi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Oltre a questo strumento di misurazione é stato installato un contalitri sulla tubazione di adduzione dell'acqua fredda proveniente dall'acquedotto comunale. E' chiaro quindi che i dati che il gestore ha potuto raccogliere nei due anni di esercizio (quella corrente é la terza stagione) si possono riferire esclusivamente al consumo energetico complessivo senza possibilità di separazione tra il consumo relativo al servizio di riscaldamento e quello riferito all'acqua calda sanitaria. Né d'altro canto é possibile misurare la quota parte di acqua calda sanitaria prodotta dai pannelli solari e quella prodotta dal generatore a gasolio.

Non è prevista poi una misurazione separata dei consumi elettrici relativi agli ausiliari dell'impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria rispetto a quelli connessi con l'illuminazione ed i servizi di ristorazione.

Non ci sono infine dati registrati e documentati relativi alle temperature di esercizio effettive nelle diverse camere nei vari periodo di utilizzo durante il corso della giornata. Il gestore ci ha spiegato che la temperatura all'interno di ogni singola camera può essere modificata dall'utente attraverso il termostato presente all'interno di ogni camera con una variazione di più o meno tre gradi rispetto alla temperatura impostata dal gestore stesso.

Il contawatt installato in sottocentrale

Nel medesimo sopralluogo si é inoltre potuto constatare che l'impianto fotovoltaico installato su una porzione di facciata e finalizzato a produrre energia elettrica per i consumi dell'albergo non é ancora entrato in funzione riducendo in tal modo gli apporti energetici da fonti rinnovabili.

Ciò premesso, si é proceduto in prima istanza ad effettuata una lettura sul contawatt presente nella sottocentrale che corrispondeva a 371.473 KWh consumate alla data del 26 gennaio 2015.

Da quanto comunicatoci dal gestore e dal consulente al progetto per la parte impiantistica il contawatt per ragioni tecniche è entrato in funzione a partire dal 16 gennaio 2013. Di conseguenza risulta chiaro che in due anni quasi esatti di funzionamento dell'impianto sono state consumate oltre 370.000 Kwh.
In mancanza ed in attesa di dati ufficiali rilevati dalla Gestione abbiamo riportato in questa tabella delle stime sui consumi nei due anni considerando che il mese di gennaio mancante a gennaio 2013 sia compensato dal mese di gennaio 2015:

	2013	**2014**
Consumo energetico rilevato	180.000 Kwh	190.000 Kwh
Gasolio consumato	17.560 litri	18.530 litri

Relativamente ai livelli di occupazione delle camere il gestore ci ha comunicato che l'albergo diversamente dalle previsioni durante le due stagioni invernali trascorse è stato completamente occupato a partire dalla settimana di Natale fino alla chiusura della stagione sciistica che solitamente avviene con la fine di marzo. Non ci sono stati però purtroppo forniti dati riscontrabili dell'utilizzo della struttura.
Inoltre dai riscontri riportati verbalmente dal gestore si é potuto rilevare che le temperature interne impostate mediamente nelle camere superano di qualche grado il valore di calcolo pari a 20 gradi in rapporto ad abitudini ed esigenze diverse della clientela.
Infine abbiamo potuto constatare in occasione del sopralluogo che alcuni locali del piano interrato progettualmente predisposti a deposito sci o magazzino vengono utilizzati dalla clientela in maniera maggiormente continuativa per attività quali la preparazione degli sci che comportano un aumento delle temperature di esercizio previste in quei locali.

Fase 2:
A fronte dei dati raccolti nella precedente fase si è potuto constatare un significativo scostamento tra i consumi energetici complessivi previsti e quelli rilevati dal gestore.
L'indice di prestazione energetica (EPgl) determinato dalla Certificazione Energetica finale e relativo ai servizi di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria è pari a 40,05 kWh/mq anno corrispondente quindi ad un fabbisogno complessivo annuo stimato di **Kwh 98.770** a condizioni di funzionamento normalizzato, con una temperatura interna di 20°C e riferito ad un periodo di utilizzo limitato ai mesi invernali centrali ed ad alcuni mesi estivi.
Tale fabbisogno stimato corrisponde ad un consumo di circa 8300 kg di gasolio, ovvero di 10.125 litri. In realtà i consumi rilevati manualmente dal gestore sono stati più elevati come evidenziato nella tabella di confronto riportata di seguito:

CONSUMO STIMATO		**2013**		**2014**	
Kwh	litri	Kwh	litri	Kwh	litri
98.770	10.125	180.000	17.560	190.000	18.530

Per cercare di comprendere uno scostamento così significativo tra i valori di progetto e certificazione e quelli reali siamo andati a verificare quali erano le condizioni di utilizzo considerate in fase di progetto che sono così riassumibili:
1) l'utilizzo della struttura è stato stimato senza prevedere in alcun mese il riempimento totale dell'albergo. L'albergo è dotato di 95 posti letto con una capacità ricettiva settimanale pari a 665 presenze. Riportiamo di seguito la tabella di stima del progetto:

Stima di utilizzo struttura

	Giorni mese	Capacità MAX accoglienza	Numero di presenze settimanali (Pers./set.)					Riempimento
	gg	(pers./mese)	S1	S2	S3	S4	Totale	(%)
Gennaio	31	3100	700	380	380	380	1840	59%
Febbraio	28	2800	340	340	580	580	1840	66%
Marzo	31	3100	580	140	140	140	1000	32%
Aprile	30	3000	580	140			720	24%
Maggio	31	3100					0	0%
Giugno	30	3000	150	150	150	150	600	20%
Luglio	31	3100	150	150	350	350	1000	32%
Agosto	31	3100	350	350	150	150	1000	32%
Settembre	30	3000	150	150			300	10%
Ottobre	31	3100					0	0%
Novembre	30	3000					0	0%
Dicembre	31	3100	380	380	380	700	1840	59%
								28%

2) Il fabbisogno di acqua calda sanitaria è stato valutato ipotizzando un consumo medio di **40 litri/giorno per persona** nei periodi di punta che per l'albergo in questione significa i mesi da dicembre a marzo. Considerando le presenze stimate nella tabella sopra riportate, che per i quattro mesi indicate ammonterebbero complessivamente a 6520, il consumo medio giornaliero nei mesi di punta è stato stimato pari a 2.155 litri/giorno. Tale stima ha determinato in fase di progetto un fabbisogno energetico di 30.707 Kwh di cui 12.943 Kwh (circa il 42%) prodotti dai pannelli solari termici. I restanti 17.773 Kwh sono pari ad un Epacs (indice di prestazione energetica per l'acqua calda sanitaria) di 7,22 kWh/mq anno sostanzialmente confermato in fase certificativa.

3) la temperatura interna considerata nonché prevista dalla normativa vigente è pari a 20 °C.
In rapporto a quanto comunicato dal gestore però le condizioni di utilizzo appaiano significativamente diverse rispetto a quelle valutate in fase di progetto e sono così riassumibili:
a) l'utilizzo della struttura è stata totale durante entrambe le stagioni invernali trascorse a partire da fine dicembre 2012, tendenza questa che viene sicuramente confermata dalla stagione in corso. Il valore di riempimento è stato quindi il 100% sicuramente nei mesi di gennaio e febbraio e di poco inferiore nei mesi di dicembre e marzo.
b) il consumo di acqua calda sanitaria in rapporto sia alla maggiore intensità di utilizzo, sia alle abitudini della clientela, sia alla presenza della SPA non considerata in fase di progetto, è stato sicuramente molto più elevato del previsto anche se non è possibile rilevare questo dato strumentalmente perché non sono stati previsti strumenti di misurazione e rilevazione dei consumi reali;
c) la temperatura interna alle camere è impostata mediamente ad un valore di qualche grado superiore a quella prevista e definita dalla norma. Anche in questo caso non è possibile ricavare dati certi in quanto non esiste un sistema di rilevazione delle temperature di esercizio.
d) l'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica non è a tutt'oggi mai entrato

in funzione. Il contributo al riscaldamento indicato sia nella documentazione di progetto che nella certificazione è pari a 2,02 kWh/mq paria 4.969 Kwh.

Sulla base di questa analisi è stato modificato il modello di calcolo dei fabbisogni energetici inserendo una temperatura interna pari a 23°, un consumo di acqua calda sanitaria di 90 litri/giorno per persona che sembrano meglio rappresentare il profilo di utilizzo sopra descritto.
Non è stato inoltre considerato l'apporto dei pannelli fotovoltaici.
I risultati del nuovo modello di calcolo sono i seguenti messi a confronto con i valori di progetto e di certificazione:

RISCALDAMENTO			
I valori sono espressi in Kwh/mq anno			
	PROGETTO	CERTIFICAZIONE	PROFILO PERSONALIZZATO
Indice energia primaria (EPi)	28,35	32,76	45,73
Indice energia primaria limite di legge (D.lgs.192/05) *	56,28	62,54	74.48
Fonti rinnovabili	2,02	2,02	0
* l'indice di energia primaria limite previsto dal D.Lgs 192/05 non è stato calcolato correttamente né dal progettista né dal certificatore in quanto sono stati considerati i gradi giorno del Comune di Aviano (2417) senza maggiorazione per l'altitudine			

ACQUA CALDA SANITARIA			
I valori sono espressi in Kwh/mq anno			
	PROGETTO	CERTIFICAZIONE	PROFILO PERSONALIZZATO
Indice energia primaria (Epacs)	7,22	7,28	22,44
Fonti rinnovabili	4,80	4,80	5,09

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E CLASSIFICAZIONE			
	PROGETTO	CERTIFICAZIONE	PROFILO PERSONALIZZATO
Indice energia primaria globale (EPgl)	35,57	40,04	68,15
Fabbisogno energetico globale (in Kwh)	87.502	98.498	**167.649**
Classificazione energetica	A	A	C

Il dato relativo al fabbisogno energetico globale si avvicina a quanto rilevato dal gestore dalle letture del contawatt. Possiamo quindi dire che il modello di profilo personalizzato ipotizzato e quello che si avvicina maggiormente alla situazione reale.

Fase 3:
In considerazione della destinazione d'uso dell'edificio non risulta facile individuare o proporre delle misure volte al miglioramento della prestazione energetica che provengano da un diverso comportamento degli ospiti o del personale quantomeno in relazione al fatto che l'albergo non è stato pensato fin dall'inizio come una struttura che mette al centro i principi della sostenibilità ambientale nel rapporto con la clientela.
In prospettiva è però auspicabile che qualcosa vada fatto in quella direzione informando gli ospiti sulla necessità di un uso razionale dell'energia attraverso una campagna informativa da realizzare a più livelli: attraverso le agenzie turistiche che vendono i pacchetti turistici soprattutto all'estero (la clientela dell'albergo oggi è quasi completamente proveniente dall'est europeo), all'interno della struttura con un sistema di comunicazione efficace ma non invasivo che ricordi l'importanza del contenimento dei consumi idrici ed energetici attraverso la distribuzione di pieghevoli o piccole brochure; attraverso l'azione degli accompagnatori dei gruppi turistici che dovrebbero essere adeguatamente e preventivamente formati a trasmettere indicazioni relativamente a comportamenti consapevoli.
Dal punto di vista tecnico d'altro lato sarebbe opportuno prevedere che il sistema gestionale esistente riporti le temperature delle camere quanto l'ospite non è presente ad un livello addirittura leggermente inferiore ai 20°C per compensare lo scostamento impostato manualmente dall'utente. Le caratteristiche dell'involucro realizzato dovrebbero garantire una certa inerzia termica in grado di assorbire l'intermittenza di funzionamento dell'impianto che in ogni caso dovrebbe essere il più possibile limitato.
Sempre sul piano tecnico si potrebbero installare in tutti i bagni dei rubinetti temporizzati che inducano attenzione sull'utilizzo della risorsa idrica.
Chiaramente questa indicazione come le altre proposte devono essere supportata da una politica di gestione complessiva che condivida e si indirizzi verso i temi della sostenibilità ambientale. In tal senso potrebbero e dovrebbero essere analizzati ed affrontati tutti gli aspetti connessi con questi temi almeno sul piano della gestione che vuole dire non solo valutazione delle prestazioni energetiche dell'edificio ma uso razionale delle risorse idriche in tutti gli impieghi dell'albergo e possibilità di riutilizzo della stessa (ad esempio attraverso il riuso delle acque reflue degli scarichi dei bagni per le cassette di scarico o per le lavatrici), che vuol dire riduzione degli sprechi in ogni senso dal cambio della biancheria all'utilizzo degli asciugamani e delle tavoglie, che vuol dire impiegare nel ristorante ingredienti locali a km zero e risorse locali forse anche nell'impiego del personale, che vuol dire attenzione al bilancio di impatto ambientale di tutti i materiali impiegati nella struttura alberghiera (al di là di quelli da costruzione che sono già stati utilizzati), che vuol dire attenzione al tema dei trasporti per il raggiungimento della struttura ma anche le azioni per incoraggiare localmente l´utilizzo dei mezzi per la mobilità sostenibile (mountain bike d'estate ad esempio) e molto altro ancora.
Al fine però di poter poi controllare e condividere con la gestione e con gli ospiti i risultati raggiunti attraverso le azioni proposte è auspicabile l'installazione di un sistema di monitoraggio completo degli impianti (riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione, ecc…) che possa registrare e documentare i risultati raggiunti almeno sul piano energetico. Anche questi dovrebbero essere comunicati agli ospiti ed alle agenzie turistiche in modo da dare risalto ed importanza alle scelte strategiche attuate.

Modulo 5 C: <u>supporto per la realizzazione del "manuale di uso e manutenzione dell'edificio",</u>
Per testare questo modulo di consulenza si è partiti dalla lettura della documentazione progettuale esistente nella quale esiste il cosidetto "Fascicolo di manutenzione dell'opera"

previsto dall'art. 91 del D.Lgs 81/2008 e recante le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori durante i lavori di manutenzione futura dell'opera.
Nella redazione del "Manuale di uso e manutenzione" siamo partiti da questo documento che nella sua prima parte riporta gli elementi di identificazione dell'edificio, la sua collocazione nel territorio, i dati relativi alla sua costruzione, fino ad una descrizione generale e sommaria delle tecnologie costruttive dell'involucro edilizio, nonché degli impianti tecnologici. Inoltre reca tutte le indicazioni relative ai soggetti interessati dal Committente, ai Progettisti, al Direttore dei lavori a tutte le ditte fornitrici ed esecutrici.
La prima parte del "Manuale di uso e manutenzione dell'edificio" segue di fatto la traccia del Fascicolo dell'opera implementando alcune indicazioni relative ai materiali impiegati ed agli aspetti tecnologici più precisamente connessi con il contenimento dei consumi energetici.
Nella seconda parte sono stati elencati i lavori di manutenzione necessari per mantenere in perfetto stato di conservazione sia l'involucro edilizio che gli impianti facendo riferimento ad una programmazione periodica dei lavori volta a mantenere nel tempo la prestazione energetica raggiunta.
Nella terza parte sono state indicate tra l'altro le modalità di utilizzo emerse dalle considerazioni conseguenti al monitoraggio e necessarie al raggiungimento delle prestazioni energetiche certificate e che sono riassumibili nel mantenimento delle temperature di esercizio programmate e nel controllo del consumo di acqua calda sanitaria. Chiaramente queste considerazioni su l'utilizzo dovranno essere preventivamente condivise dalla gestione e rientreranno in una strategia complessiva.

9) Disallineamento dal piano di esecuzione

Come già indicato nel report dell'attività svolta, rispetto al piano di esecuzione ed alle modalità di approccio preventivate sono state riscontrati molti disallineamenti e difficoltà legate principalmente alla scarsa disponibilità di elementi di valutazione in gran parte connessi con il fatto che l'edificio preso in esame non era stato predisposto ad un'azione di monitoraggio complessa.

10) Lezioni apprese e miglioramenti proposti

La principale lezione appresa crediamo stia nel riconoscimento dell'importanza dell'azione di verifica e controllo degli obbiettivi definiti in fase di progetto e di realizzazione attraverso un'azione di monitoraggio dei consumi e delle prestazioni reali. E' chiaro che stabilire o addirittura certificare il raggiungimento di un determinato livello di prestazione energetica non é sufficiente se questo non viene verificato nella fase di esercizio perché può cambiare in maniera significativa fino a vanificare completamente le aspettative.
Nel progetto pilota in effetti pur avendo definito correttamente in fase progettuale gli indici di prestazione da raggiungere, peraltro in linea con i criteri Mountee, pur avendo realizzato l'edificio conformemente alle prescrizioni ed indicazioni di progetto, pur avendo certificato i risultati raggiunti attraverso un processo certificativo svolto da una figura terza, il monitoraggio di controllo svolto ha constatato che in fase di esercizio si é determinato un forte scostamento tra i consumi attesi e quelli reali tale da vanificare i miglioramenti prospettati rispetto ai consumi precedenti. Addirittura quanto assunto dal Piano di Azione dell'Energia Sostenibile del Comune di Aviano come un risultato già raggiunto in termini di risparmio di 70 MWh annui non

é stato ottenuto.
È' chiaro quindi che non accertare in fase di esercizio le prestazioni dichiarate e perseguite in fase di progetto e di realizzazione non ci permette di essere certi che le politiche energetiche intraprese portino i risultati sperati e non ci permette di individuare le eventuali azioni correttive da apportare alla politica intrapresa.

11) Il passo successivo e di follow-up

Le azioni descritte e proposte nel report dell'attività svolta come misure volte al miglioramento dello scostamento ravvisato in fase di monitoraggio, laddove condivise, possono costituire il passo successivo per il progetto pilota alla fine del progetto MountEE.
Le indicazioni riportate devono essere però costantemente monitorate e verificate negli anni successivi al fine di registrarne i risultati ed individuare le misure di correzione e di adattamento necessarie o l'implementazione di nuove azioni.

12) Contatti del proprietario

proprietario: Promotur – Agenzia regionale per la promozione turistica
Name della persona di contatto: -
Indirizzo: Via Andrea Palladio, 90 - 33010 - Tavagnacco (UD)
Tel. 0432 573957
Fax 0432 574010
E-mail: tavagnacco@promotur.org
Web site: http://www.1301inn.it/joomla/it/
http://www.elasticofarm.com/elastico-spa/progetti/151-pubblico/slow-horse

committente: Promotur S.p.A.
superficie: 3450 mq
progetto: ELASTICOSPA + 3
gruppo: Stefano Pujatti, Alberto Del Maschio, Stefano Trucco, Cesare Roluti, Valeria Brero, Corrado Curti, Daniele Almondo, Serena Nano, Marco Burigana, Andrea Rosada
strutture: Stefano Santarossa
costruttore: Impresa Riccesi S.p.A.

13) Immagini