



## COMUNE DI CARSOLI

Sintesi relazione finale sul monitoraggio dell'intervento di efficienza energetica dell'impianto di pubblica illuminazione, effettuato con il sistema Dibawatt®.

---



**MENOWATT**

*ge*

## PREMESSA

In data 13 marzo 2013 è stata stipulata, tra il Comune di Carsoli e la ditta Sorgenia Menowatt srl (**ndr ATTUALE MENOWATT GE**), una scrittura privata per "Affidamento del servizio di risparmio energetico e miglioramento dell'efficienza energetica sull'impianto di pubblica illuminazione mediante impiego del sistema Dibawatt".

L'intervento affidato alla ditta Sorgenia Menowatt è relativo alla fornitura di:

- n° 1.505 alimentatori elettronici dimmerabili Dibawatt®
- n° 1.505 lampade al sodio alta pressione.

Questi dispositivi vengono così impiegati:

1. Gli alimentatori elettronici dimmerabili Dibawatt® sostituiscono i dispositivi di alimentazione delle lampade attualmente presenti nell'impianto comunale.
2. Per le lampade al sodio alta pressione:
  - n° 840 sostituiscono altrettante lampade ai vapori di mercurio
  - n° 665 sostituiscono altrettante lampade ai vapori di sodio alta pressione, esauste.

Scopo principale del Contratto è quello di migliorare l'efficienza energetica dell'impianto di pubblica illuminazione comunale, con l'obiettivo di ottenere un risparmio energetico minimo stabilito contrattualmente (giusto art. 6 del predetto Contratto) nella misura di almeno il 30%.

Al fine di offrire al Comune di Carsoli l'opportunità di verificare già in corso d'opera (cioè durante l'installazione delle apparecchiature oggetto del Contratto) l'effettivo ottenimento del risparmio energetico minimo garantito, Sorgenia Menowatt attivava su una porzione significativa dell'impianto il Servizio Dibamonitor.

## Perché DIBATL-SLIM e DIBAMONITOR

La norma CEI UNI 11352, relativa ai requisiti generali e lista di controllo per la verifica dei requisiti delle società che forniscono servizi energetici (ESCo), prescrive chiaramente (articoli 4.2.3 e 4.3) che le società ESCo attivino sistemi di controllo e monitoraggio presso il Cliente, al fine di verificare l'effettivo miglioramento dell'efficienza energetica.

Tutti i progetti di riqualificazione energetica che Menowatt Ge attiva presso i propri Clienti, in aderenza a quanto prescrive la norma UNI CEI, prevedono pertanto il monitoraggio dei risultati ottenuti, al fine di verificarne la rispondenza con quanto previsto in sede progettuale.

Per fare questo, Menowatt Ge impiega dei sistemi di misurazione delle grandezze elettriche e dei criteri funzionali dell'impianto di illuminazione pubblica che elaborano i dati e li mettono a disposizione del Cliente su un portale web.

In questo il Cliente è sempre aggiornato, in tempo reale, circa il comportamento del proprio impianto e, soprattutto, può verificare direttamente il risparmio energetico generato attraverso l'impiego dei prodotti Menowatt Ge (alimentatori elettronici dimmerabili Dibawatt).

---

## **Cos'è DIBATL-SLIM**

DIBATL-SLIM fa parte della famiglia DIBA-TL che, a sua volta, comprende una serie di sistemi di controllo e gestione degli impianti di pubblica illuminazione.

Le apparecchiature della famiglia DIBA-TL sono sviluppate da Menowatt Ge e sono rivolte ai gestori e proprietari degli impianti di pubblica illuminazione.

In particolare l'apparato DIBATL-SLIM è un dispositivo di misura, elaborazione e trasmissione dati che si installa sui quadri elettrici di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione.

Tutti i dati rilevati ed elaborati da DIBATL-SLIM vengono quindi inviati ad una Server Farm a cui, tramite la rete internet, il Cliente può accedere per le opportune visualizzazioni.

I dati sono organizzati da un software gestionale (TxGestione) e messi a disposizione su un portale.

## **Cos'è DIBAMONITOR**

DIBAMONITOR è una delle applicazioni del software TXGestione e consente al Cliente di verificare immediatamente i risparmi energetici ottenuti a seguito dell'installazione dei prodotti Menowatt Ge (i Dibawatt).

L'applicativo, infatti mette a confronto, anche graficamente, i dati elettrici (potenza, energia, ecc.) misurati prima e dopo l'esecuzione dell'intervento di riqualificazione energetica operata da Menowatt Ge.

## **Validazione e certificazione delle metodologie di misura**

Al fine di garantire al Cliente che, sia la metodologia di misura che la strumentazione impiegata per effettuare i rilievi sono corretti ed affidabili, Menowatt Ge ha incaricato un'organizzazione esterna qualificata di certificare entrambe.

L'incarico è stato svolto da Bureau Veritas<sup>1</sup> che ha rilasciato la certificazione relativa.

La documentazione di certificazione è in nostro possesso e può essere messa a disposizione del Comune di Carsoli Terme dietro semplice richiesta.

---

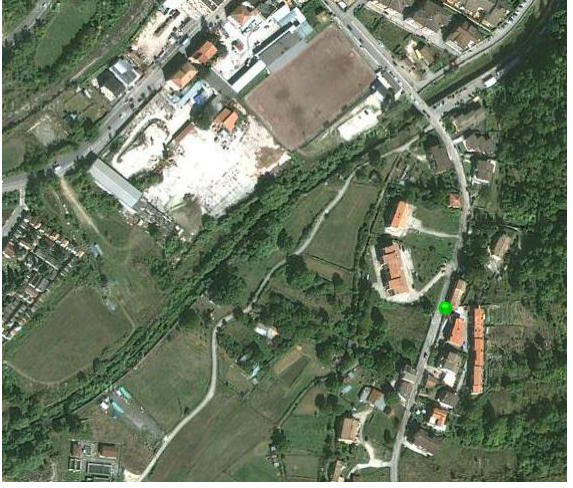
<sup>1</sup> Bureau Veritas è leader a livello mondiale nella verifica, valutazione ed analisi dei rischi in ambito Qualità, Ambiente, Salute e Sicurezza e Responsabilità Sociale (QHSE-SA).

Il Gruppo fornisce servizi di ispezione e controllo, verifica di conformità e certificazione a supporto delle Organizzazioni di ogni dimensione, appartenenti a tutti i settori, sia pubblici che privati, dall'industria ai servizi. In qualità di Organismo di Terza Parte Indipendente, Bureau Veritas svolge la propria attività nel pieno rispetto di Valori Fondamentali di Integrità ed Etica, Imparzialità nel giudizio, rispetto per le persone e responsabilità verso l'ambiente e la società.

## STATO DI FATTO, CONDIZIONI E DATI DI PROVA

Attraverso il colloquio e gli accordi intercorsi con i responsabili dell'impianto d'illuminazione, veniva individuata la porzione di impianto su cui effettuare il test.

I dati sono i seguenti:

Ubicazione del quadro elettrico	<p style="text-align: center;">Via Villa Romana</p> 
Numero di punti luce	n. 27
Tipologia e potenza delle lampade	n° 27 sodio alta pressione da 150 W
Tipologia dei dispositivi di alimentazione	Reattori ferromagnetici
Presenza di dispositivi di correzione del fattore di potenza	Sì, condensatori nei singoli punti luce
Presenza di dispositivi per la riduzione del flusso luminoso	No
Tipologia del sistema di funzionamento orario	Tutta notte
Modalità di collegamento elettrico	Come da impianto esistente

## MODALITA' DI ESECUZIONE DEL TEST

### Strumentazione e materiali impiegati

Il test prevede le seguenti attività e le seguenti componenti:

- a) Installazione presso il quadro elettrico in Via Villa Romana di un sistema di misurazione automatico denominato DIBATL-SLIM prodotto da Sorgenia Menowatt.
- b) Il sistema DIBATL-SLIM si compone delle seguenti unità funzionali:
  - Multimetro digitale DUCATI, per la rilevazione delle grandezze elettriche (tensione, corrente, potenza attiva, potenza reattiva, cos phi, energia attiva, energia reattiva);
  - Unità centrale a microprocessore, per la memorizzazione e l'elaborazione dei dati rilevati dallo strumento;
  - Modem GSM che invia i dati ad un Centro di Elaborazione.
- c) n° 27 alimentatori elettronici dimmerabili Dibawatt® NG di adeguata potenza (uno per ciascun punto luce), in sostituzione dei dispositivi di alimentazione ferromagnetici presenti attualmente.  
In particolare:
  - n° 27 Dibawatt® NG da 150 W
- d) n° 27 lampade al sodio alta pressione di adeguata potenza, in sostituzione delle lampade attualmente presenti sull'impianto (vapori di sodio alta pressione).  
In particolare:
  - n° 27 lampade SAP da 150 W

## Metodologia

Il test prevede tre fasi distinte:

- 1) Installazione del sistema di misurazione automatico DIBATL-SLIM sul quadro in Via Villa Romana.
- 2) Rilevamento dei dati elettrici (e dei cicli di funzionamento) sull'impianto attuale.
- 3) Rilevamento dei dati elettrici (e dei cicli di funzionamento) sull'impianto dopo l'installazione degli alimentatori elettronici dimmerabili Dibawatt® NG e delle lampade SAP.

Tutti i dati rilevati dal sistema DIBATL-SLIM sono elaborati da un Centro di Calcolo e sono messi a disposizione sul web, con accesso in tempo reale protetto da password.

I cicli di rilevamento sono stati i seguenti:

Rilevazione dei dati <u>senza</u> Dibawatt®	Dalla sera del 10 aprile 2013 alla mattina del 25 aprile 2013
Rilevazione dei dati <u>con</u> Dibawatt®	Dalla sera del 10 maggio 2013 ad oggi (monitoraggio tutt'ora in corso)

L'installazione del sistema di misurazione DIBATL-SLIM è stata effettuata dal personale tecnico di Sorgenia Menowatt, con l'assistenza dalla ditta subappaltatrice dei lavori (ditta IIT srl). L'installazione degli alimentatori Dibawatt® e delle lampade SAP è stata eseguita dalla ditta Elettroservice snc.

## RISULTATI

### Confronto tra i consumi energetici dei due sistemi

Nella figura seguente (fig. 25) è riportato un grafico ad istogramma che rappresenta l'andamento dell'energia attiva (KWh) a partire dal 13 aprile fino al 13 maggio 2013.

E' evidentissima la diminuzione dei consumi che si abbassano man mano che i lavori di installazione dei Dibawatt® procedono.

La diminuzione del consumo energetico si ripercuote sul risparmio economico.

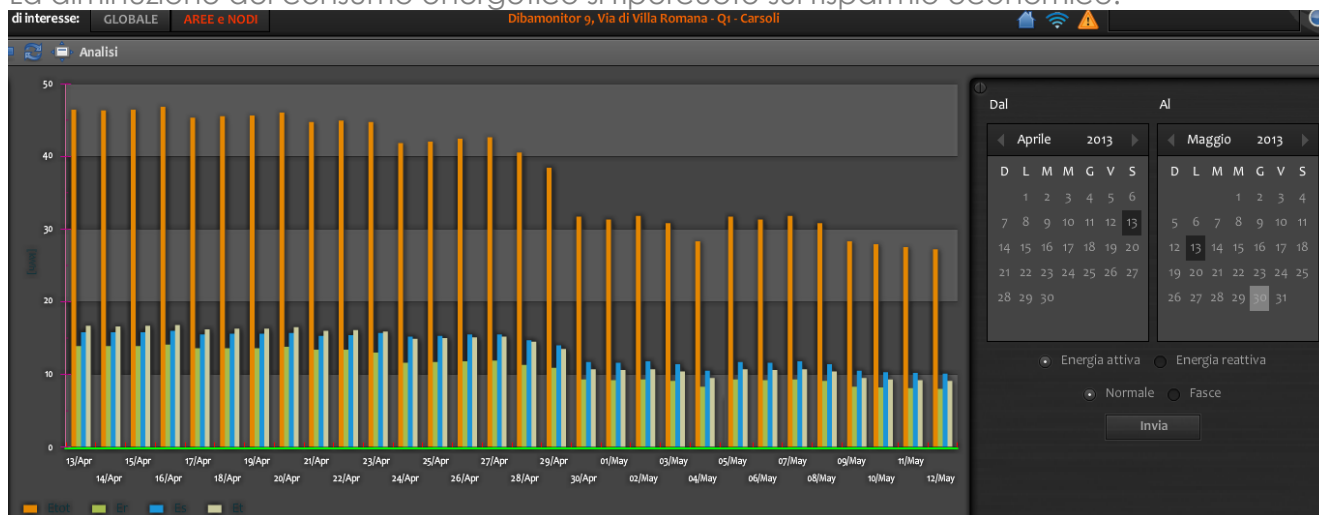


Fig. 25

Nella figura seguente (Fig. 26) è riportato un grafico ad istogramma che rappresenta l'andamento dell'energia reattiva (VARh) sempre nello stesso periodo sopraindicato.

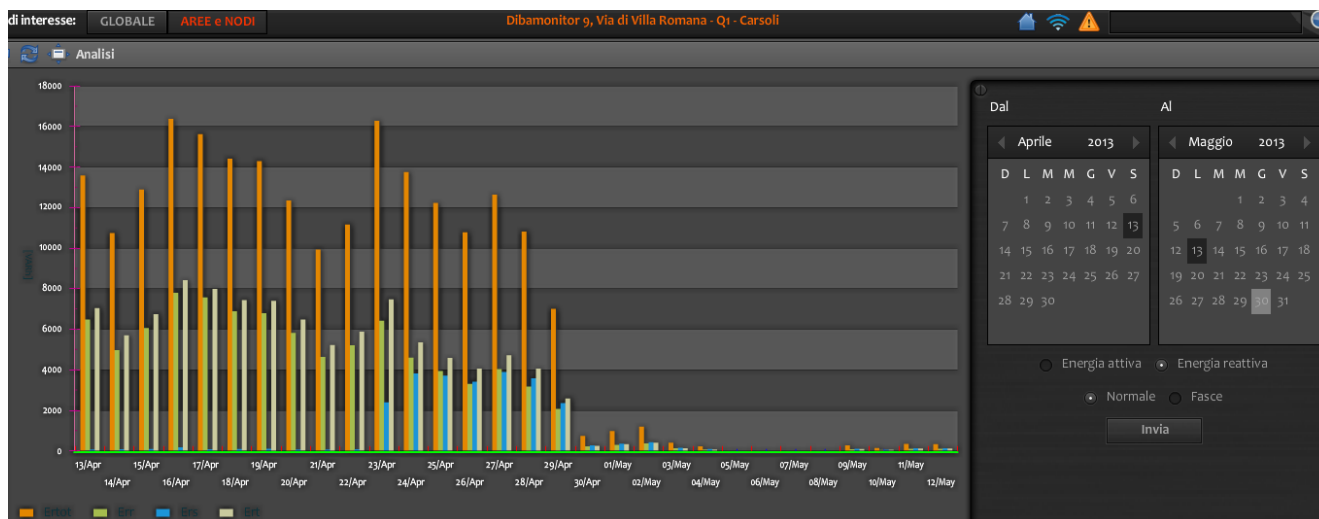


Fig. 26

E' evidentissima la diminuzione drastica dell'energia reattiva che si abbassa man mano che i lavori di installazione dei Dibawatt® procedono, fino ad essere prossima allo zero nel periodo in cui sull'impianto sono presenti solo i Dibawatt®.

Infine, nelle rappresentazioni grafiche seguenti, sono riportati i valori di risparmio energetico, energia attiva (Fig. 27) e potenza (Fig. 28) su **base oraria**.

Sono state selezionate due settimane di lavoro:

- La prima, in cui erano operativi gli alimentatori ferromagnetici, dal 12 al 18 aprile 2013.
- La seconda, in cui sono operativi gli alimentatori Dibawatt®, dal 21 al 27 maggio 2013.

I cicli di lavoro dei due sistemi (alimentatore ferromagnetico e Dibawatt®) sono diversi a causa della diversa durata del periodo di accensione degli impianti (74 ore e 45 minuti nel primo caso e 69 ore e 33 minuti nel secondo).

Di conseguenza il raffronto tra i due consumi è basato sulla singola ora di funzionamento.

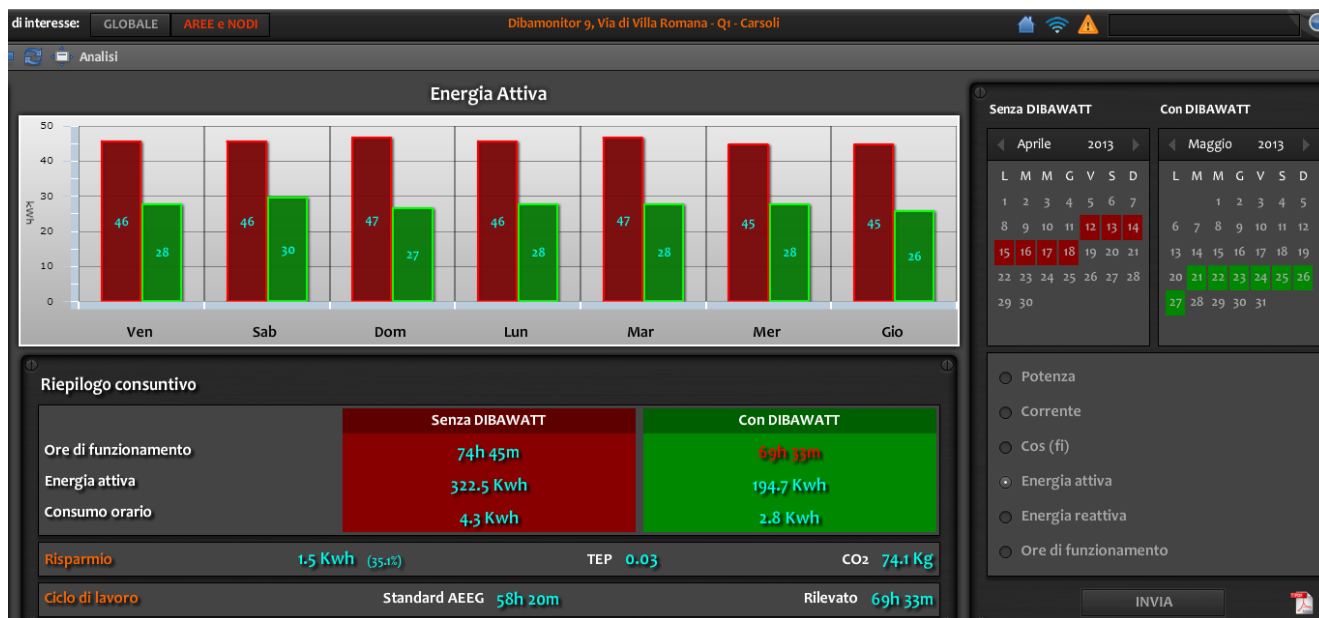


Fig. 27

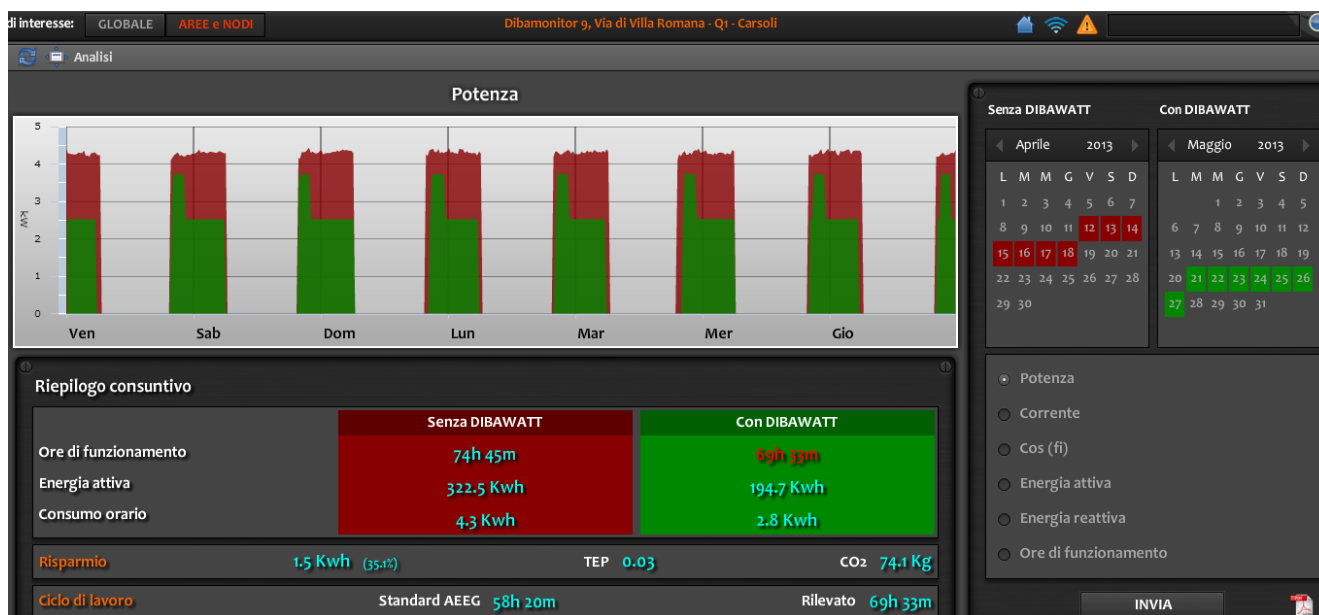


Fig. 28

**Il risultato mostra una riduzione dei consumi di energia attiva pari al 35,1% nel periodo selezionato.**

A titolo di quadro sinottico si riassumono i valori misurati nei due casi.

	Impianto senza Dibawatt®	Impianto con Dibawatt®
Potenza attiva totale (ore serali)	4.293W	3.723W
Potenza attiva totale (ore notturne)	4.293W (*)	2.516W
Corrente massima assorbita (fase S)	7,52 A	6,14 A
Fattore di potenza fase S (cos φ)	0,85	0,99
Energia attiva oraria (valore approssimato alla prima cifra decimale)	4,3 KWh	2,8 KWh
<b>CONFRONTO TRA I DUE SISTEMI</b>		
<b>Risparmio energetico (%) energia attiva</b>	<b>35,1 %</b>	
Risparmio energetico (%) energia reattiva	100 %	
Risparmio energetico su base oraria (valore approssimato alla prima cifra decimale)	1,5 KWh	
Risparmio energetico atteso annuale (ipotizzando 4.200 h di funzionamento)	6.300 KWh	
Risparmio atteso di TEP/anno <sup>2</sup> (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	1,57	
Risparmio atteso di Kilogrammi CO <sub>2</sub> /anno <sup>3</sup> (Anidride Carbonica)	3.345	
Risparmio atteso di Kilogrammi NO <sub>x</sub> /anno <sup>4</sup> (Ossidi di Azoto)	5,4	
Risparmio atteso di Kilogrammi SO <sub>2</sub> /anno <sup>5</sup> (Anidride Solforosa)	5,9	
Rimboschimento equivalente n. Alberi/anno <sup>6</sup>	167	

(\*) Si assume il dato della potenza serale.

Tutti i dati sono reperibili sul portale web <http://sorgenia.txnet.it>

<sup>2</sup> Coefficiente di conversione: 1 MWh = 0,25 TEP (Fonte F.I.R.E.)

<sup>3</sup> Coefficiente di conversione: 0,531 kgCO<sub>2</sub>/kWhel (Fonte Ministero dell'Ambiente)

<sup>4</sup> Coefficiente di conversione: 0,00086 kgNO<sub>x</sub>/kWhel (Fonte ENEA)

<sup>5</sup> Coefficiente di conversione: 0,00094 kgSO<sub>2</sub>/kWhel (Fonte ENEA)

<sup>6</sup> Un albero assorbe in media 20 kg di CO<sub>2</sub>eq/anno (Fonte ENEA)



## Conclusione e valutazione

L'intervento di riqualificazione energetica eseguito sull'impianto in Via Villa Romana, ha evidenziato il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

### a) **Miglioramento dell'efficienza energetica.**

Il risparmio energetico misurato è stato pari al 35,1% (su base oraria) per un valore assoluto di 1,5 KWh.

Ipotizzando un periodo annuale di funzionamento pari a 4.200 ore, l'impiego dei Dibawatt® sull'impianto garantirebbe un risparmio atteso di circa 6.300 KWh.

### b) **Eliminazione totale dell'energia reattiva.**

### c) **Miglioramento della resa illuminotecnica e del servizio di manutenzione.**

L'intervento effettuato ha anche visto la sostituzione delle lampade a vapori di sodio esistenti con altre della medesima tecnologia ma nuove.

Questa operazione, anche se non produce effettivo risparmio energetico, ha consentito però di:

- Aumentare la resa illuminotecnica dei punti luce in quanto le nuove lampade installate emettono maggiore flusso luminoso rispetto a quelle, già usurate, esistenti;
- Eliminare gli interventi di manutenzione sulle lampade in quanto le esistenti, già in esercizio da tempo, sarebbero state oggetto di sostituzione a breve.

### d) **Rispetto della Legge Regionale.**

La Legge n. 12 del 3 marzo 2005 della Regione Abruzzo "**Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico**" prevede, all'Art. 5, punto 1, comma f) *"essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre in base al flusso di traffico, entro l'orario stabilito con atti delle amministrazioni comunali e comunque non oltre la mezzanotte, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza."*

Il medesimo intervento di riqualificazione effettuato sull'impianto in Via Villa Romana è stato eseguito sulle altre porzioni dell'impianto di pubblica illuminazione comunale, nelle more del Contratto di affidamento richiamato nelle premesse di questo documento.

Le conclusioni riportate sopra, pur con le dovute eventuali caratterizzazioni legate ad eventuali diversità strutturali ed operative delle porzioni di impianto non monitorate, sono estese all'intervento di riqualificazione nella sua interezza.

### e) **Attestato di Risparmio Energetico**

A seguito dell'installazione del Dibamonitor e l'analisi dei dati di consumo energetico (prima e dopo l'installazione dei Dibawatt®), è stato emesso e rilasciato direttamente al comune di Carsoli un Attestato di Risparmio Energetico da parte di Bureau Veritas, con lo scopo di certificare che la strumentazione utilizzata dalla Sorgenia Menowatt per misurare il consumo di energia elettrica funziona correttamente e che è stata installata secondo procedure standardizzate.

Di conseguenza i risultati di risparmio energetico riportati in questa relazione sono coerenti e veritieri, come indicato nell'Attestato stesso.



Menowatt Ge srl  
Via Bolivia, 55 - 63066 Grottammare (AP) Italy  
tel. (+39) 0735 595131  
fax (+39) 0735 591006  
e-mail: info@menowattge.it  
www.menowattge.it

Il Sistema di qualità Menowatt Ge è certificato a norme UNI EN ISO 9001: 2008.

Menowatt Ge dispone di attestazione SOA.

Menowatt Ge è Energy Service Company accreditata presso l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

Menowatt Ge è certificata in conformità alla norma CEI UNI 11352 (gestione ESCo).

Menowatt Ge è socio del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

ISO 9001

**BUREAU VERITAS**  
Certification



N° 249447

Organizzazione con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008