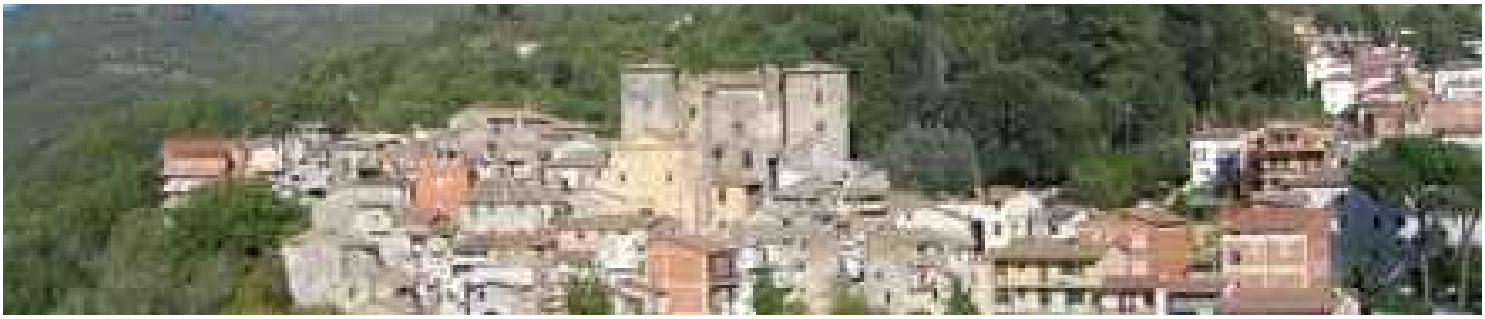
Comune di
Sambuci
CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE



LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO SULLA COPERTURA DELL'EDIFICIO COMUNALE ADIBITO A SCUOLA ELEMENTARE E SEDE COMUNALE

0	02.08.2016	Prima emissione per approvazione	ALC	PDF	PDF
INDICE	DATA	EMISSIONI	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Progettazione:

ALC Engineering S.r.l.
V.le Liegi 2 - 00198 ROMA
Tel 06.85303351 - Fax 06.85833754
E-mail: info@alcengineeering.it
C.F/P. IVA 12790191006

Direzione Tecnica:

Ing. Pierluigi DI FELICE
(ALC Engineering S.r.l.)

Ing. Federico LAZZARO
(ALC Engineering S.r.l.)

IL RUP

Geom. Marcello PROIETTI

IL SINDACO

Dario RONCHETTI

Progetto Definitivo-esecutivo

Oggetto:

Lavori di realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio comunale adibito a scuola elementare e sede comunale

Elaborato:

Relazione illustrativa generale

TAVOLA:	SCALA:	DATA:	FILE:	REVISIONE:
1	-	agosto 2016		0

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

PROGETTO

Contesto territoriale e potenzialità di sviluppo

Il Comune di Sambuci è situato lungo la direttrice est dell'A24 (Roma – L'Aquila), in prossimità dello svincolo Vicovaro-Mandela. Il paese, inserito nel contesto montuoso dei monti Ruffi e ricadente all'interno del territorio della X Comunità Montana, sorge su una collina ubicata a nord della valle del Giovenzano, dove la suddetta valle si restringe ed il fiume, detto anche torrente Fiumicino, confluisce nell'Aniene.

L'abitato, ben conservato nella sua struttura urbana, è caratterizzato da un borgo antico, raccolto intorno al Castello Theodoli ed al parco annesso e da una zona di più recente edificazione che si sviluppa verso sud-est. In quest'ultima zona, ubicata a ridosso della piazza e del corso principali, sorge l'edificio oggetto del presente lavoro che ospita sia la sede del municipio e dei relativi uffici, che, al piano superiore, con accesso distinto e separato, la locale scuola primaria, appartenente all'Istituto Comprensivo di Cerreto Laziale.

Il paese conta circa 1000 residenti, mentre le caratteristiche socio-economico-ambientali del territorio di Sambuci non hanno consentito fino ad oggi uno sviluppo consistente di attività diversificate e di un certo rilievo, con la conseguente tendenza al pendolarismo e ad una limitazione nell'incremento della popolazione, con la conseguente restrizione del numero degli abitanti. D'altronde, la facilità di comunicazione con Roma, il clima mite, le numerose mete paesaggistiche e artistiche che il territorio offre, consentirebbero ampie possibilità di crescita per il paese. Queste considerazioni inducono l'Amministrazione Comunale a concentrare l'attenzione su interventi volti a stabilizzare e rivalutare le proprie vocazioni storico-ambientali e socio-culturali, ed a sviluppare quindi il tessuto sociale attraverso l'offerta di istituti dediti all'istruzione in grado di soddisfare le richieste ed in linea con gli standard, anche al fine di evitare derive e migrazioni della popolazione scolastica verso Comuni e realtà limitrofe più popolose ed in grado di fornire maggiore offerta.

In quest'ottica, in linea con i programmi volti al potenziamento dell'offerta scolastica, l'Amministrazione Comunale ha di recente realizzato un progetto per il recupero e messa in sicurezza del plesso scolastico delle scuola primaria (scuole elementari).

Gli interventi proposti vanno nella precisa direzione della salvaguardia delle caratteristiche del sito e quindi non trovano alcun ostacolo nelle norme e nei vincoli di tutela. Non sono previsti particolari studi riguardo agli indirizzi di PRG, agli aspetti paesaggistici, idrogeologici e forestali; si precisa, a tal proposito, che i pannelli fotovoltaici saranno parzialmente integrati con la copertura esistente. Comunque, l'intervento dovrà rispettare la conservazione delle caratteristiche del luogo e sarà realizzato con tecniche che salvaguardano l'aspetto paesistico della zona, attraverso l'utilizzo di tecnologie e materiali adeguati.

L'area di intervento è di proprietà del Comune di Sambuci ed è accessibile direttamente da via Alberto Theodoli. Tale via è a gestione diretta della Provincia di Roma.

La progettazione stata sviluppata secondo un unico livello definitivo/esecutivo di approfondimento e l'esecuzione delle opere previste si protrarrà per 58 giorni naturali e consecutivi.

L'area oggetto dell'intervento e quelle limitrofe di proprietà comunale, saranno sempre accessibili per la normale manutenzione.

Obiettivi

L'intervento in oggetto risponde all'esigenza da parte dell'amministrazione comunale di Sambuci, da tempo manifestata, di procedere ad un graduale abbattimento dei crescenti costi per il consumo di energia elettrica, che gravano sui propri bilanci e che, con il perdurare della situazione di crisi complessiva che ha portato ad una riduzione costante e progressiva degli stanziamenti del governo a favore degli enti locali, diventano un onere economico estremamente gravoso per l'economia dell'Ente. Contestualmente all'abbattimento dei costi energetici si ha inoltre il vantaggio di introdurre nell'edificio servito, fonti di energia alternativa,

in grado di incentivare, attraverso l'esempio pubblico, l'intera cittadinanza all'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

In questa ottica di costante attenzione da parte dell'amministrazione verso lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili e della promozione delle stesse, oltre che del risparmio energetico, di recente attuata attraverso la realizzazione dei lavori di efficientamento energetico di parte della rete di pubblica illuminazione del centro storico, mediante la posa in opera di apparecchiature a LED e di un sistema di telecontrollo punto-punto in grado di ottimizzare i consumi energetici e di garantire una maggiore efficacia ed efficienza dell'intera rete, si colloca il progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico da realizzare sulla copertura dell'edificio che ospita gli uffici comunali e la locale scuola.

Sintesi del progetto

Premessa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "Impianto Copertura sede Comune di Sambuci", si intende conseguire un significativo risparmio energetico per l'Ente proprietario, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;

- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Sito di installazione

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

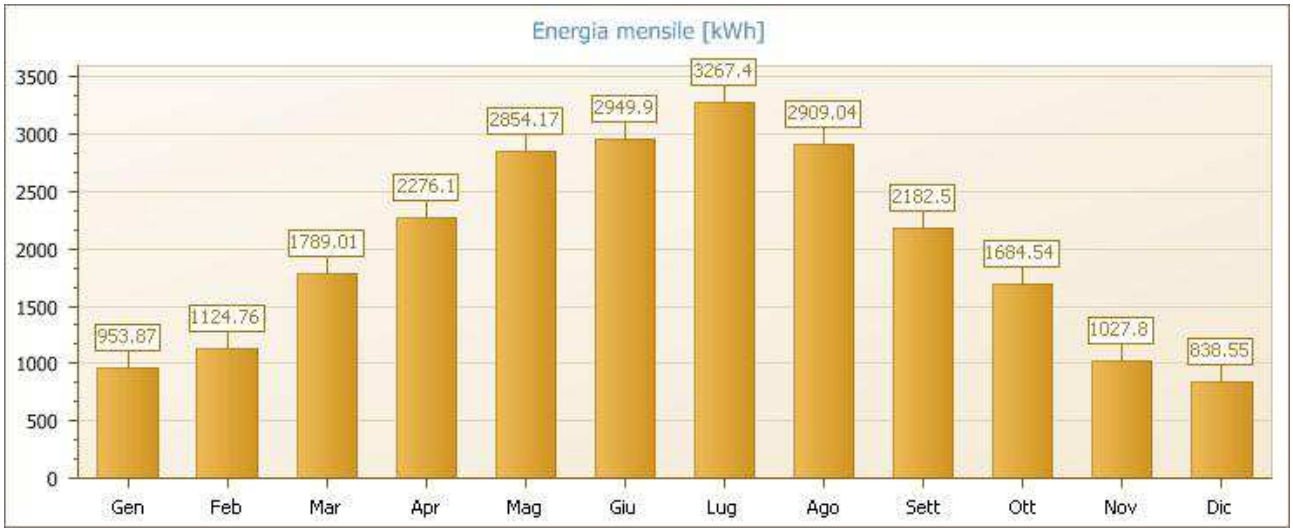
- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;

- La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è la seguente:

Moduli parzialmente integrati sulla copertura a falde di un edificio sede degli uffici comunali e della locale scuola. Viene previsto il montaggio dei moduli sulle falde esposte a SSO e SE

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di SAMBUCI (RM) avente latitudine 41.9872°, longitudine 12.9389° e altitudine di 434 m.s.l.m.m., l'irradiazione mensile sul piano orizzontale (fonte UNI 10349) è riportata sul seguente grafico:



Sulla base dei calcoli effettuati avremo un valore della irradiazione annua sul piano orizzontale pari a **1.572,67 kWh/m²**

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Nel nostro caso il Coefficiente di Ombreggiamento, stante la relativa assenza di ostacoli sul piano di installazione dei moduli, funzione della morfologia del luogo, è pari a **0.99**.

L'albedo medio annuo, utilizzato nei calcoli, è pari a **0,20.**

Dimensionamento dell'impianto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);

- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

Totale perdite [%] = [1 – (1 – a – b) x (1 – c - d) x (1 – e) x (1 – f)] + g

per i seguenti valori:

a Perdite per riflessione.

b Perdite per ombreggiamento.

c Perdite per mismatching.

d Perdite per effetto della temperatura.

e Perdite nei circuiti in continua.

f Perdite negli inverter.

g Perdite nei circuiti in alternata.

L'impianto in oggetto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **19.12 kW** e una produzione di energia annua pari a **23 857.64 kWh** , derivante da 205 moduli che occupano una superficie di 139.02 m², ed è composto da 2 generatori.

I moduli del primo generatore, in numero di 133 su 7 stringhe, verranno posizionati sulla falda esposta a sud-sud-ovest dell'edificio (azimut 37°), mentre i moduli del secondo generatore, in numero di 72 su 3 stringhe verranno posizionati sulla falda esposta a sud-est dell'edificio (azimut -34°);le strutture di sostegno in acciaio zincato saranno complanari alla copertura esistente e progettate dividendole in moduli ripetuti, così da permetterne facilmente l'accoppiamento e poter raggiungere la lunghezza desiderata per ogni singola fila orizzontale.

I morsetti degli inverter risultano protetti internamente con varistori a pastiglia, tuttavia la protezione verrà rinforzata con l'inserimento di dispositivi SPD a varistore sulla sezione c.c. dell'impianto. Le cornici dei moduli, se non di classe 2, dovranno essere connesse all'impianto di terra esistente con cavo unipolare giallo-verde di sezione adeguata fino alla bandella di terra da ubicarsi in prossimità del campo fotovoltaico; con treccia di rame nudo sezione lG35mm dalla bandella di rame di cui sopra fino al nodo di terra dell'impianto esistente.

Per la protezione contro i contatti indiretti in ottemperanza alle norme CEI 64-8/4 l'impianto disporrà di un dispositivo di controllo dell'isolamento che indicherà il verificarsi del primo guasto a terra, interrompendo il circuito e quindi il servizio, tale dispositivo sarà integrato nel gruppo di conversione lato DC (inverter).

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica sia nei confronti della rete autoproduttrice che della rete di distribuzione pubblica verrà realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20, con riferimento anche a quanto contenuto nei documenti tecnici ENEL DK5940.

Generatore 1 denominato "scuola"

Il generatore, denominato "Generatore1 scuola", ha una potenza pari a **12.64 kW** e una produzione di energia annua pari a **15 764.84 kWh**, derivante da 133 moduli con una superficie totale dei moduli di 91.50 m².

Il generatore ha una connessione trifase, mentre le verifiche sono state effettuate alle temperature di lavoro minima (-10 °C) e massima (70 °C).

Generatore 2 denominato "comune".

Il generatore, denominato "Generatore2 comune", ha una potenza pari a **6.48 kW** e una produzione di energia annua pari a **8 092.80 kWh**, derivante da 72 moduli con una superficie totale dei moduli di 47.52 m².

Il generatore ha una connessione trifase, mentre le verifiche sono state effettuate alle temperature di lavoro minima (-10 °C) e massima (70 °C).

Il posizionamento dei moduli è illustrato nelle tavole grafiche allegate al presente progetto.

DOCUMENTAZIONE TECNICA

Al riguardo dei lavori in oggetto, fanno parte dei documenti di Appalto la seguente documentazione:

EL01. Relazione illustrativa generale

EL02. Relazione specialistica: verifica parametri elettrici

EL03. Relazione specialistica: risparmio energetico conseguito

EL04. Elaborato grafico: inquadramento generale

EL05. Elaborato grafico: planimetria impianto e particolari costruttivi

EL06. Computo metrico estimativo

EL07. Elenco prezzi unitari

EL08. Analisi nuovi prezzi

EL09. Quadro economico

EL10. Quadro di incidenza della manodopera

EL11. Piano di sicurezza e coordinamento

EL12. Allegato 1 al PSC: Cronoprogramma lavori e layout di cantiere

EL13. Allegato 2 al PSC: fascicolo dell'opera e costi per l'attuazione del piano di sicurezza

EL14. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

EL15. Capitolato speciale d'appalto

Per quanto non meglio illustrato nella presente relazione si rimanda agli elaborati di progetto dianzi elencati che ne formano parte integrante e sostanziale.

Roma 2 agosto 2016

ALC Engineering S.r.l.

Ing. Federico Lazzaro

Ing. Pierluigi Di Felice