



UNIVERSITÀ DEL SALENTO

**RELAZIONE TECNICA PRELIMINARE PER L'INSTALLAZIONE DI UNA
RETE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NELLE AREE PARCHEGGIO DEL
CAMPUS DELL'UNIVERSITA' DEL SALENTO**

Sommario

RELAZIONE TECNICA PRELIMINARE PER L'INSTALLAZIONE DI UNA RETE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NELLE AREE PARCHEGGIO DEL CAMPUS DELL'UNIVERSITA' DEL SALENTO.....	1
1. Oggetto	3
2. Definizioni.....	3
3. Localizzazione dei parcheggi e dei punti di misura.....	4
4. Normativa e leggi di riferimento	5
5. Dimensionamento degli impianti fotovoltaici e produzione annua attesa	7
6. Descrizione dei requisiti minimi attesi per i parcheggi fotovoltaici	8
7. Documentazione fotografica	10
8. Conclusioni.....	18
9. Tavole tecniche allegate	18

1. Oggetto

Negli ultimi anni la tecnologia fotovoltaica sta assumendo un'importanza sempre maggiore per attenuare sia i problemi di dipendenza energetica dall'estero sia i problemi ambientali. Tale tecnologia trova la sua massima utilità nel momento in cui viene applicata su superfici inutilizzate come ad esempio su tettoie di copertura dei parcheggi. L'Università del Salento possiede un patrimonio immobiliare idoneo alla realizzazione di impianti alimentati da energia solare, poiché le aree di parcheggio presentano ampie superfici disponibili.

La presente relazione ha per oggetto i criteri tecnici, le prescrizioni, le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti che dovranno essere rispettate nella realizzazione di una rete di impianti alimentati da energia solare da realizzare su parcheggi mediante concessione ventennale dell'uso dei relativi suoli all'interno del campus extraurbano dell'Università del Salento ubicato sulla strada provinciale Lecce-Monteroni di Lecce. La concessione per la progettazione esecutiva e relazione dei lavori d'installazione sarà assegnata mediante gara pubblica. Tutti gli impianti saranno connessi alla rete come previsto dal DM del 19/02/2007 e smi.

2. Definizioni

- Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante la conversione diretta della luce, ossia della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione;
- il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettrica/elettronica che converte la corrente continua (fornita dal generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione in rete;
- il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;
- l'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

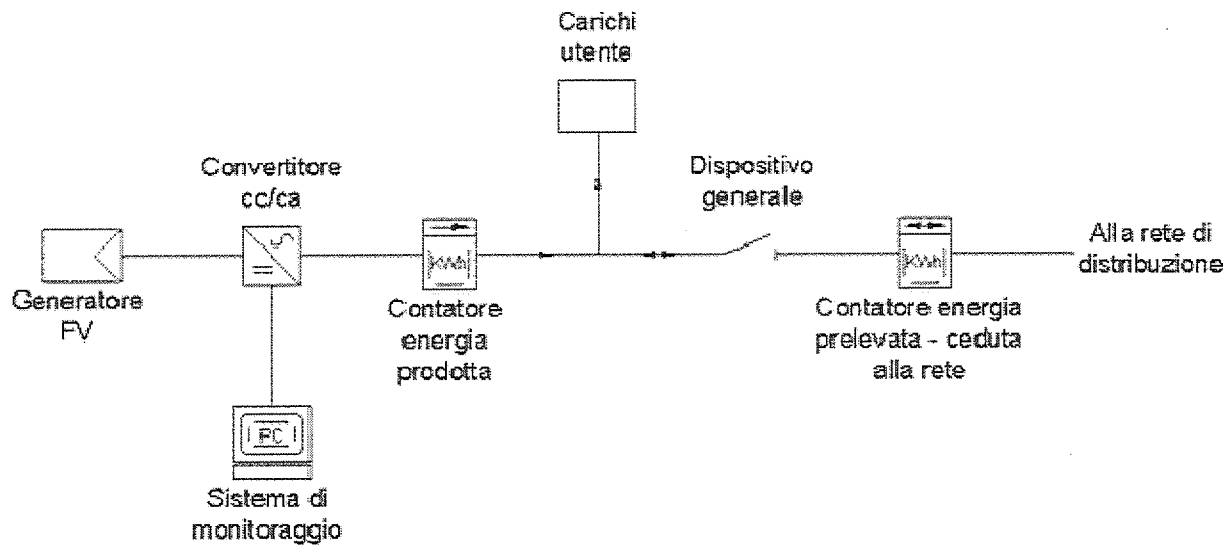


Figura 1 – Schema a blocchi di un impianto fotovoltaico tipo collegato alla rete

3. Localizzazione dei parcheggi e dei punti di misura

I parcheggi su cui installare le tettoie e gli impianti fotovoltaici si trovano ubicati nel Comune di Lecce e di Monteroni di Lecce. Nella figura 2 è identificata l'ubicazione dei parcheggi, degli edifici e dei punti di connessione presenti nel campus universitario (veduta satellitare).

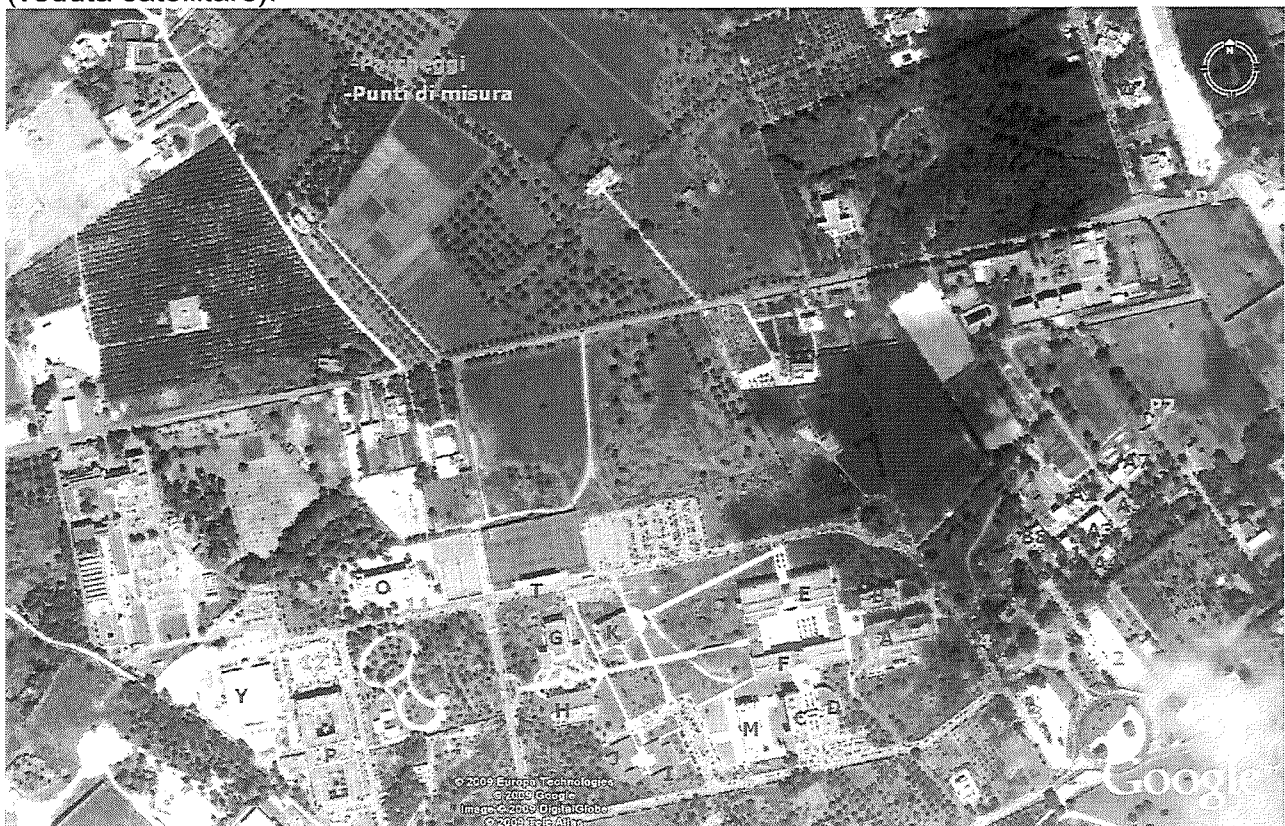


Figura 2 – Ortofoto e ubicazione delle aree di intervento all'intervento nel campus

L'Università del Salento intende concedere in uso le aree solari per l'installazione di tettoie fotovoltaiche dei seguenti edifici pubblici (come da planimetria allegata). N.B.: Si tratta di superfici al lordo che includono sia le strade interne ai parcheggi e le aiuole.

Tabella 1 – Dimensione lorda dei parcheggi presenti nel campus extraurbano

Parcheggi	Superficie Mq.
1	710
2	3.200
3	4.000
4	2.100
5	1.800
6	910
7	8.160
8	2.150
9	480
10	1.100
11	1.000
12	3.000
13	2.500
14	4.650
TOTALI	mq. 35.760

4. Normativa e leggi di riferimento

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione della rete di impianti fotovoltaici sono:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di

- ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini serie composta da:
 - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
 - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
 - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
 - CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- il DPR 547/55 e il D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- la legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica.
- Delibera n.88/07 del 13.04.2007 - Disposizioni in materia di misura dell'energia prodotta da impianti di generazione;
- Delibera n. 90/07 del 13.04.2007 - Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici

- Delibera AEEG n 40.06 del 24.02.06 - Modificazione e integrazione alla Deliberazione dell' AEEG n. 188.05 del 14 settembre 2005.
- Delibera AEEG n. 28/06 del 13.02.2006 - Condizioni tecnico/economiche del servizio di Scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 KW (ai sensi dell'art.6 del Dlg n. 387).
- Delibera AEEG n_188.05 del 14.09.2005 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici (in attuazione dell'art. 9 del Decreto Ministeriale del 28.07.05).
- DK 5940 CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE BT DI ENEL DISTRIBUZIONE;
- DK 5740 CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione del presente progetto, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili. Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

5. Dimensionamento degli impianti fotovoltaici e produzione annua attesa

La taglia degli impianti fotovoltaici e di conseguenza la loro potenza di targa dovrà essere definita in relazione alle superfici disponibili, alle esigenze delle utenze, ai consumi elettrici delle utenze e alle condizioni di irraggiamento solare del luogo di installazione degli impianti. Nella tabella 2 sono identificati i dati relativi ai punti di misura e ai consumi di elettricità del campus universitario.

Tabella 2 - Identificazione dei punti di misura presenti nel campus extraurbano

Indirizzo	Comune	CAP	POD	N. Presa	Attuale Fornitore	Tensione	Potenza Impegnata	Tipo Contatore	Consumi annui (2008) kWh
Ecotekne Via Amesano	Lecce	73100	IT00 1E00208978	75017 000 10010 1	Edison	MT	1.686,0	Multiorario	4.658.773
Nanotecnologie Via Amesano	Lecce	73100	IT00 1E00212516	75017 000 10150 1	Edison	MT	1.002,0	Multiorario	2.130.547
Fiorini Via Amesano	Monteroni di Lecce	73047	IT00 1E00200434	75164 000 10010 2	Edison	MT	1.231,0	Multiorario	3.183.252

La stima dell'energia annua prodotta dovrà essere fatta sulla base dei dati radiometrici relativi alla norma UNI 10349 e utilizzando il metodo di calcolo relativi alla norma UNI 8477-1 e con la seguente località di riferimento: LECCE. Le valutazioni economiche dovranno esser fatte tenendo conto di eventuali maggiorazioni sugli incentivi previsti per gli Enti pubblici.

6. Descrizione dei requisiti minimi attesi per i parcheggi fotovoltaici

La superficie dei parcheggi disponibili Campus Extraurbano dell'Università del Salento è di circa quattro ettari e, pertanto, ben si presta alla realizzazione di tettoie fotovoltaiche per un totale di potenza installata che dovrà essere di almeno 0,99 MWp (potenza che rappresenta condizione minima di offerta per partecipare al bando di gara).

La maggior parte dei parcheggi ha un orientamento ottimale a Sud ed esclusa da fenomeni ombreggiamento rilevante. In ogni caso, è possibile previa richiesta all'Ufficio tecnico dell'Università, effettuare lavori sui parcheggi per migliorarne le condizioni ai fini di una maggiore resa degli impianti solari in considerazione dell'intenzione di realizzare delle tettoie fotovoltaiche. In particolare, sarà possibile effettuare previa richiesta l'abbattimento di alberi e vegetazione ad alto fusto e la modifica del layout dei parcheggi.

Tutte i costi sono a carico della ditta risultata assegnataria di concessione ad eccezione dell'abbattimento di alberi che causano ombreggiamento sulle tettoie fotovoltaiche il cui costo di abbattimento sarà a carico dell'Università.

I parcheggi fotovoltaici devono essere realizzati come copertura di aree di sosta, con strutture fotovoltaiche integrate. Tali impianti dovranno avere un aspetto assolutamente positivo, innovativo e moderno. Per quel che riguarda la tipologia di tettoie vi sono in commercio diversi modelli. Il materiale che dovrà essere utilizzato per le strutture di sostegno è l'*acciaio zincato* con profilati tubolari o ad H. Nella figura 3 è raffigurata una struttura di sostegno tipo.

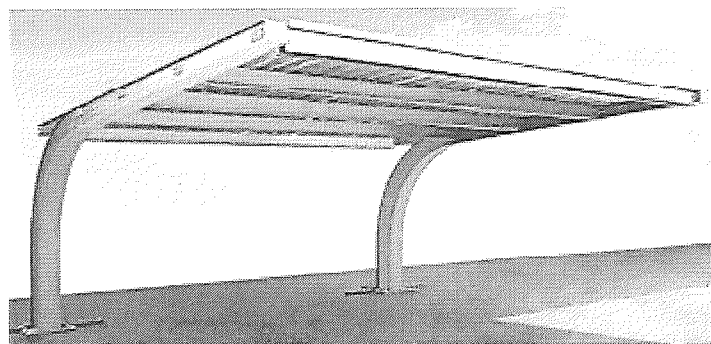


Figura 3 – Esempio tipologia di struttura di sostegno ammessa per i parcheggi fotovoltaici

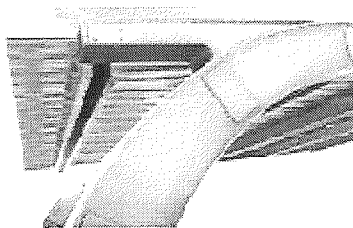


Figura 4 – Particolare dell'angolo di inclinazione della struttura di sostegno

Le strutture di sostegno dovranno essere idoneamente fissate al terreno tramite dei plinti di fondazione, in cui saranno annegati nel cls e ancorati alla struttura metallica del plinto dei tirafondi. La struttura di sostegno potrà così essere imbullonata ai tirafondi come si evince nella figura 5.

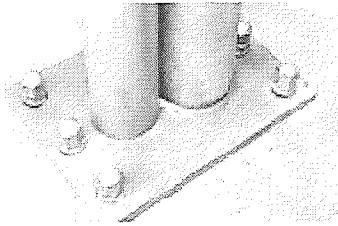


Figura 5 – Particolare del basamento.

Il layout di tutti i parcheggi interessati dovrà consentire l'ombreggiamento delle zone di sosta auto in modo da ottimizzare la funzionalità di parcheggi come si evince dalla figura 6.

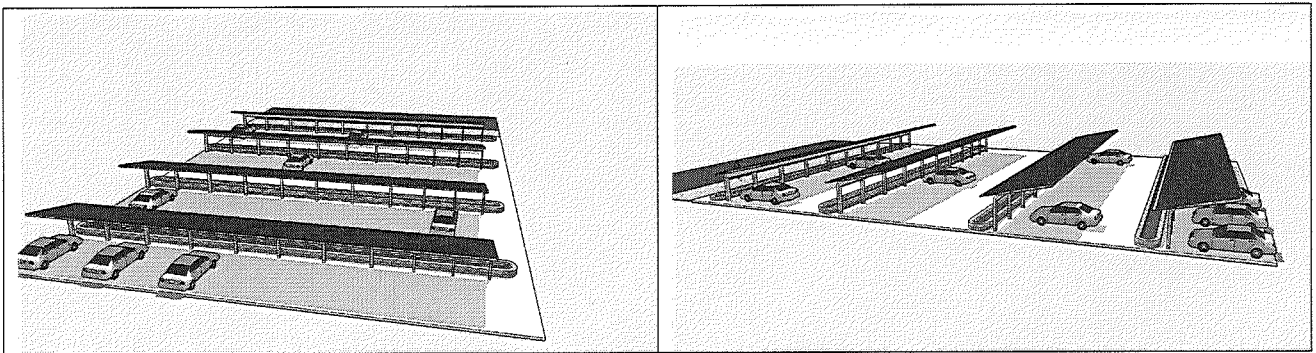


Figura 6 – Esempio di layout tipo per i parcheggi fotovoltaici

7. Documentazione fotografica



Foto Parcheggio 1



Foto Parcheggio 2



Foto Parcheggio 3



Foto Parcheggio 4



Foto Parcheggio 5



Foto Parcheggio 6



Foto Parcheggio 7



Foto Parcheggio 8



Foto Parcheggio 9



Foto Parcheggio 10



Foto Parcheggio 11



Foto Parcheggio 12

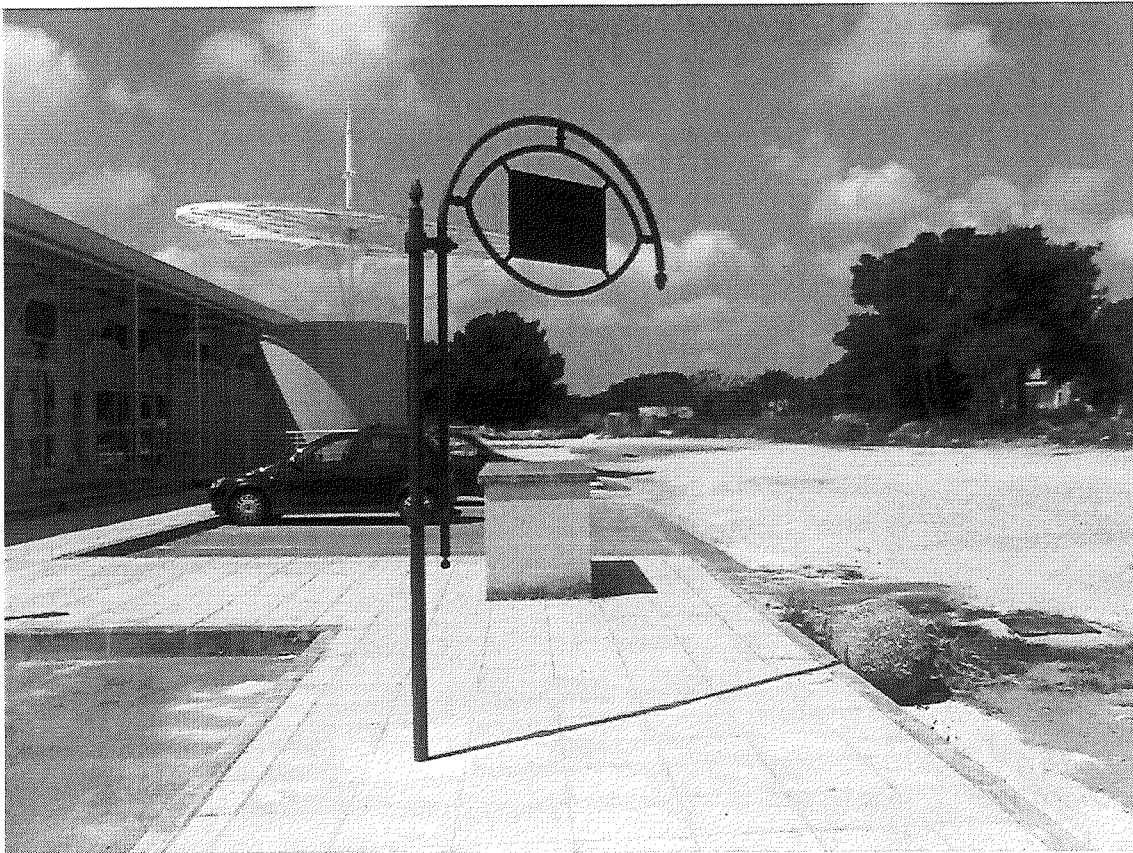


Foto Parcheggio 13



Foto Parcheggio 14

8. Conclusioni

Il progetto preliminare descritto prevede l'installazione di una rete di impianti alimentati da energia solare con una potenza elettrica nominale complessiva non inferiore ad 0.99 MWp, che dovrà essere realizzata su tettoie fotovoltaiche da collocare sui parcheggi presenta numerosi vantaggi sia dal punto di vista ambientale che economico. Tale progetto rappresenta una opportunità per l'Università poiché:

- potrà coprire una quota importante del Campus con impianti tecnologicamente avanzati alimentati su fonte di energia rinnovabile non basate sulla combustione;
- saranno utilizzati solo i parcheggi, quindi, non sarà occupato del territorio che potrebbe essere utilizzato per altre attività;
- il progetto consentirà un significativo utile economico;
- l'Università potrà contribuire alla riduzione delle pressioni ambientali climalteranti e inquinanti.

• le tettoie consentiranno di controllare il fenomeno del parcheggio selvaggio e di aumentare il livello di servizi per gli utenti, e per la/e impresa/e vincitrici della concessione:

- potranno usufruire di condizioni climatiche molto favorevoli presenti nella zona per la produzione di energia da energia da fonte solare, con percentuale di resa degli impianti di circa 25-20% superiori rispetto le condizioni climatiche del Nord-Italia;
- potranno usufruire delle agevolazioni fiscali e della maggiorazioni previste per gli enti pubblici;
- potranno utilizzare impianti anche di tipo innovativo se non inquinanti;
- potranno far visionare le proprie realizzazioni in una struttura universitaria frequentata da decine di migliaia di persone;
- il progetto consentirà un significativo ritorno economico.

La progettazione esecutiva, la fornitura e posa in opera dovrà rispettare tutte le caratteristiche minime in termini qualitativi e quantitativi previste dalla presente relazione preliminare e dei documenti ad esso allegati.

9. Tavole tecniche allegate

Le tavole tecniche sottoindicate:

- Tav. 1.1 - Planimetria generale di inquadramento - Aree di intervento: Edifici e Parcheggi su cui installare gli impianti fotovoltaici
- Tav. 1.2 - Schema tipo di un campo fotovoltaico
- Tav. 1.3 - Particolare del modulo fotovoltaico e della tettoia

sono disponibili presso l'Ufficio Approvvigionamenti dove potranno essere visionate previo appuntamento telefonico al n. 0832/293219.