



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Sistemi Industriali e dell'Informazione

**Gestione e sviluppo di commesse nell'ambito degli
Impianti Fotovoltaici**

**Management and development of orders in the field of
Photovoltaic Plants**

Relatore: Chiar.mo

Prof. Gabriele COMODI

Tesi di Laurea di:

Francesco RILLI

A.A 2022/2023

INDICE:

Capitolo 1°: Introduzione

- 1.1 Informazioni sul tirocinio;**
- 1.2 Obiettivi tirocinio;**

Capitolo 2°: Impianti Fotovoltaici

- 2.1 Tipologie;**
- 2.2 Caratteristiche;**
 - 2.2.1 Potenza FV;**
 - 2.2.2 Dimensionamento FV;**
- 2.3 Norme;**
 - 2.3.1 Legislazione applicata agli Impianti Fotovoltaici;**
 - 2.3.2 Repowering degli impianti esistenti e modifiche sostanziali;**
 - 2.3.3 Norme per la realizzazione di Impianti ad Energia Solare;**

Capitolo 3°: Commessa

- 3.1 Descrizione degli Interventi;**
- 3.2 Stima Autoconsumo Energetico;**
- 3.3 Struttura di Fissaggio dei Moduli su Lamiera Grecata;**
- 3.4 Disposizioni Moduli FV sulla Copertura;**
- 3.5 Descrizione Tecnica Impianti Fotovoltaici;**
- 3.6 Servizi Inclusi;**
- 3.7 Esclusioni;**
- 3.8 Prezzi;**
- 3.9 Business Plan Impianto A;**
- 3.10 Prospetto Valutazione Economica A;**
- 3.11 Business Plan Impianto B;**
- 3.12 Prospetto Valutazione Impianto B.**
- 3.13 UNO applicato al FV**
- 3.14 Progetto A**
- 3.15 Progetto B**
- 3.16 Illuminotecnica**

Capitolo 4°: Software per la gestione di commesse

- 4.1 Cos'è UNO;**
- 4.2 Settore commerciale;**

Capitolo 5°: Conclusioni;

Capitolo 6°: Sitografia;

Capitolo 7°: Ringraziamenti;

Capitolo 1

Introduzione

1.1. Informazioni sul tirocinio

Nel piano di studi del corso di Laurea in Sistemi Industriali e dell'Informazione, dell'Università Politecnica delle Marche, è previsto un tirocinio formativo professionale, da svolgersi presso Enti o Aziende private.

Nello specifico, il suindicato tirocinio è stato svolto presso la ditta “Futura Smart Grid” sita a Pesaro, che si occupa principalmente di 3 aree:

- °Energy & Sustainability
- °General contractor
- °Impianti tecnologici

Ognuna di queste aree ha degli obiettivi che saranno in seguito trattati

Nell' Energy & Sustainability gli obiettivi sono:

- 1) *Efficientamento energetico* che prevede soluzioni di recupero e ammodernamento degli impianti tecnologici esistenti ormai obsoleti, garantendo al cliente numerosi vantaggi: continuità di esercizio, riduzione dei consumi energetici e notevole risparmio economico.
- 2) *Monitoraggio e regolazione* ovvero misurare, analizzare e migliorare l'efficienza dei sistemi energetici mediante i sistemi IoT e l'intelligenza artificiale.
Con l'utilizzo di una piattaforma cloud si possono analizzare i parametri energetici permettendo l'ottimizzazione della gestione dei sistemi presenti.

Il General Contractor ha come principi:

- a) La realizzazione di impianti per aumentare la sicurezza, il comfort e la loro efficienza;
- b) Contract= l'azienda si affianca al cliente in ogni fase del progetto assicurando tutte le fasi di cantiere, dalla scelta dei materiali, all'approvvigionamento, al coordinamento delle squadre, fino al completamento delle attività necessarie per consegnare il lavoro nei tempi e nei costi stabiliti.

Infine gli impianti tecnologici dove si realizzano gli impianti elettrici, sistemi di riscaldamento e climatizzazione e impianti di sicurezza.

1.2 Obiettivi tirocinio

Durante il tirocinio sono state ampliate le conoscenze degli impianti energetici trattati durante la frequenza degli esami previsti nel corso di studio.

Inoltre è stato acquisito, tramite l'affiancamento di un Tutor, la capacità di creare e saper gestire, tramite il software UNO, commesse che riguardano gli impianti suindicati.

Con il maturare dell'esperienza all'interno dell'azienda è stata sviluppata un'autonomia lavorativa finalizzata alla creazione di autonomia affinché si potessero creare commesse in maniera autonoma o in team con i colleghi.

Nell'ambito della formazione professionale, sono stati svolti dei corsi di aggiornamento sulle macchine energetiche della Daikin, svolti da personale specializzato, finalizzati alla conoscenza della gamma delle macchine e loro caratteristiche tecniche in modo da conseguire un know how tale, che possa essere utilizzato per il soddisfacimento delle esigenze del cliente.

.

Capitolo 2

Impianti Fotovoltaici

Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito da più moduli fotovoltaici, che sono dispositivi elettronici che interagiscono con la luce e le sue applicazioni.

Tali moduli, sfruttando l'energia solare mediante l'effetto fotovoltaico, permettono di produrre energia elettrica.

2.1 Tipologie

Gli impianti fotovoltaici sono principalmente suddivisi in 2 grandi famiglie:

- impianti "ad isola" (detti anche "off-grid"): non sono connessi ad alcuna rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie). Esistono anche in modelli provvisori, facilmente smontabili e trasportabili;
- impianti "connessi in rete" (detti anche grid-connected): sono impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione esistente e gestita da terzi e spesso anche all'impianto elettrico privato da servire.

IMPIANTI “AD ISOLA”

Questa famiglia è al servizio di quelle utenze elettriche isolate da altre fonti energetiche, come la rete nazionale in C.A., che si riforniscono da un impianto fotovoltaico elettricamente isolato ed autosufficiente.

I principali componenti di un impianto fotovoltaico ad isola sono generalmente:

- campo fotovoltaico, deputato a raccogliere energia mediante moduli fotovoltaici disposti opportunamente a favore del sole;
- batteria di accumulo o accumulatore, costituita da una o più batterie ricaricabili opportunamente connesse (serie/parallelo) deputata/e a conservare la carica elettrica fornita dai moduli in presenza di sufficiente irraggiamento solare per permetterne un utilizzo differito da parte degli apparecchi elettrici utilizzatori.
- domotica gestionale: una centralina può commutare automaticamente l'energia fra varie fonti rinnovabili (pannelli fv, eolici, generatori ecc. ecc) passando da uno all'altra o a batterie di accumulo ed infine anche al fornitore.
- regolatore di carica, deputato a stabilizzare l'energia raccolta e a gestirla all'interno del sistema in funzione di varie situazioni possibili;
- inverter altrimenti detto convertitore C.C./C.A., deputato a convertire la tensione continua (DC) in uscita dal pannello (solitamente 12 o 24/48 volt) in una tensione alternata (AC) più alta (in genere 110 o 230 volt per impianti fino a qualche kW, a 400 volt per impianti con potenze oltre i 5 kW).

Le tensioni più utilizzate sono 12 o 24 V. Conseguentemente, dato che la maggior parte dei moduli fotovoltaici utilizzati in questa tipologia di impianti ha tensioni in uscita pari a 12 o 24 V, le cosiddette stringhe elettriche che formano il campo sono costituite da pochissimi moduli, fino al limite del singolo modulo per stringa. In quest'ultimo caso, in pratica, il campo fotovoltaico è costituito da semplici paralleli elettrici tra moduli, dotati di diodi di stringa per la protezione dalle cosiddette correnti inverse di cui tratteremo oltre.

L'accumulatore è in genere costituito da monoblocchi, o elementi singoli specificamente progettati per cariche e scariche profonde e cicliche. Negli impianti che devono garantire continuità di servizio anche alle più severe condizioni non sono, in genere impiegati accumulatori per uso automobilistico, che pur funzionando a dovere hanno bassa "vita utile" ossia tollerano un minor numero di cicli di carica e scarica rispetto ad accumulatori progettati e costruiti appositamente per questo tipo di impiego. Nel caso di installazioni degli accumulatori su palo o in altezza (per es. pubblica illuminazione o lampione fotovoltaico) non possono essere utilizzati accumulatori per uso automobilistico in quanto eventuali perdite di elettrolita (che è costituito da una soluzione altamente corrosiva a base di acido solforico) potrebbero causare danni a persone, animali e cose. In queste installazioni si utilizzano appositi accumulatori nel quale l'elettrolita liquido è sostituito da uno speciale gel.

Il regolatore di carica è un dispositivo elettronico che possiede le seguenti funzionalità minime:

- sezionamento automatico del campo fotovoltaico (inteso come insieme di tutti i moduli) dalla batteria di accumulatori nel caso in cui la tensione erogata dai moduli sia inferiore a quella minima di ricarica degli accumulatori (cielo molto coperto, notte, guasti, interruzioni per manutenzioni ecc.); in questo caso infatti i moduli si comporterebbero come dei carichi resistivi scaricando gli accumulatori;
- sezionamento automatico del campo fotovoltaico dagli accumulatori in caso di ricarica completa ed eventuale bypass della corrente prodotta dai moduli in modo da inviarla direttamente all'inverter nel caso ci sia richiesta di energia da parte degli apparecchi utilizzatori;
- sezionamento automatico del campo fotovoltaico dagli accumulatori in caso di scarica totale di questi ultimi (batteria ormai esaurita) ed eventuale bypass della corrente prodotta dai moduli in

modo da inviarla direttamente all'inverter nel caso ci sia richiesta di energia da parte degli apparecchi utilizzatori.

IMPIANTI “CONNESSI IN RETE”

Questa famiglia identifica quelle utenze elettriche già servite dalla rete nazionale in AC, ma che immettono in rete tutta o parte della produzione elettrica risultante dal loro impianto fotovoltaico, opportunamente convertita in corrente alternata e sincronizzata a quella della rete, contribuendo alla cosiddetta generazione distribuita.

I principali componenti di un impianto fotovoltaico connesso alla rete sono:

- campo fotovoltaico, deputato a raccogliere energia mediante moduli fotovoltaici disposti opportunamente a favore del sole;
- cavi di connessione, componente spesso sottovalutata, devono presentare un'adeguata resistenza ai raggi UV ed alle alte temperature.
- quadro di campo, quadro in corrente continua costituito da eventuali diodi di blocco a protezione dalle possibili correnti inverse sulle stringhe, scaricatori per le sovratensioni e interruttori magnetotermici e/o fusibili per proteggere i cavi da eventuali sovraccarichi.
- inverter, deputato a stabilizzare l'energia raccolta, a convertirla in corrente alternata e ad iniettarla in rete;
- quadro di interfaccia, installato a valle dell'inverter ed equipaggiato di componenti necessari all'interfacciamento con la rete elettrica secondo le norme tecniche in vigore.

All'interno della famiglia degli impianti fotovoltaici connessi in rete si distinguono gli impianti "Plug and Play", ovvero sistemi di taglia ridotta che possono essere collegati direttamente all'impianto elettrico dell'utente, tramite una spina, alla normale presa di corrente domestica 230V. Sono immediatamente utilizzabili senza particolari interventi tecnici o burocratici e contribuiscono al risparmio energetico dell'abitazione, sfruttando l'irraggiamento solare contestualmente disponibile.

Nel 2011 vengono brevettati i sistemi di trasformazioni (inverter) che trasformano l'energia prodotta da un pannello fotovoltaico per l'uso diretto e immediato dell'energia, senza il passaggio attraverso la rete nazionale. Questi sistemi vengono denominati Plug & Play o "a spina".

Con la consultazione 614/2016/R/eel del 2016^[2] vennero riportate le prime disposizioni della AEEGSI (oggi ARERA) per la connessione degli impianti di produzione elettrica.

La Norma CEI 0.21^[3] definisce l'impianto di produzione "Plug & Play" come *un particolare impianto di taglia ridotta destinato alla produzione di elettricità, avente potenza nominale non superiore a 350 watt, che risulta completo e pronto alla connessione diretta tramite spina ad una presa dedicata e visivamente identificabile rispetto alle altre prese all'interno dell'impianto elettrico dell'utente.*^[4]

Il 4 agosto 2020, con la Delibera 315/2020/R/eel di ARERA,^[5] vengono semplificate le condizioni procedurali ed economiche per la connessione di tutti gli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 800 watt.

2.2 Caratteristiche

La potenza nominale di un impianto fotovoltaico si considera generalmente come la somma dei valori di potenza nominale di ciascun modulo fotovoltaico di cui è composto il suo campo, e si intende come il valore in Watt di picco, indicato con il simbolo: W_p e multipli (kW_p , MW_p , ...). Una indicazione più puntuale della potenza utile è quella della potenza in alternata, ovvero dopo l'inverter (una indicazione della potenza netta, utile, dell'impianto), valore che si indica in W_{CA} (W_{AC} sulle pubblicazioni in lingua inglese) e multipli (kW_{CA} , MW_{CA} , ...). In tale frangente, la potenza di picco, ovvero lorda, si indica con W_{CC} (W_{DC} sulle pubblicazioni in lingua inglese), per indicare che si tratta della potenza in corrente continua.

La superficie occupata da un impianto fotovoltaico è in genere poco maggiore rispetto a quella occupata dai soli moduli fotovoltaici, che richiedono, per la tecnologia silicio policristallino e silicio monocristallino, circa $4 \text{ m}^2 / \text{kW}$ (per moduli di circa il 18-20% di efficienza esposti a Sud) ai quali vanno aggiunte eventuali superfici occupate dai coni d'ombra prodotte da ostacoli, tipo camini, antenne TV ecc., se montati in modo complanare alle superficie, invece se montati in modo non complanare si deve tenere conto dell'ombra che gli stessi pannelli producono e quindi la superficie impiegata è di circa $8 \text{ m}^2/\text{kW}$.

Negli impianti su terreno o tetto piano, è prassi comune distribuire geometricamente il campo su più file, opportunamente sollevate singolarmente verso il sole, in modo da massimizzare l'irraggiamento captato dai moduli. Queste file vengono stabilite per esigenze geometriche del sito di installazione e possono o meno corrispondere alle stringhe.

In entrambe le configurazioni di impianto, ad isola o connesso in rete, l'unico componente disposto in esterno è il campo fotovoltaico, mentre regolatore, inverter e batteria sono tipicamente disposti in locali tecnici predisposti (es. cabina).

L'energia prodotta è tanto maggiore quanto più l'impianto gode di un'esposizione favorevole all'irraggiamento solare, che è funzione dell'eliofania e massima con determinati angoli di inclinazione rispetto ad un piano orizzontale al suolo e per esposizioni il più possibile verso sud.

Per massimizzare la captazione dell'irraggiamento solare si progettano e si realizzano moduli fotovoltaici ad inseguimento solare che adattano cioè l'inclinazione del pannello ricevente all'inclinazione dei raggi solari durante il giorno e la stagione.

Infine, occorre tenere presente l'“Efficienza del B.O.S.” (Balance of System), che nella lingua inglese significa considerare tutte le parti in gioco ed indica l'efficienza di tutta la catena che compone il sistema fotovoltaico, escluso i moduli stessi. Per BOS si intende l'insieme dei dispositivi e della componentistica elettrica/elettronica dell'impianto fotovoltaico, che trasferiscono l'energia prodotta dai moduli alla rete elettrica. Un valore accettabile è generalmente valutato intorno all'85%. In termini di potenze, un W_{CA} equivale al prodotto dell'efficienza citata per un W_{CC} (grosso modo il W_p).

L'effetto della temperatura sui moduli fotovoltaici viene solitamente quantificato mediante alcuni coefficienti relativi alle variazioni della tensione a circuito aperto, della corrente di cortocircuito e della potenza massima alle variazioni di temperatura.

In questo documento, linee guida sperimentali complete per stimare i coefficienti di temperatura.

2.2.1. Potenza FV

La regolamentazione nazionale suddivide gli impianti fotovoltaici in vari gruppi, per dimensione, modalità di utilizzo e di posa.

Prima in 3 gruppi:

- piccoli impianti: con potenza nominale inferiore a 20 kW;
- medi impianti: con potenza nominale compresa tra 20 kW e 50 kW;
- grandi impianti: con potenza nominale maggiore di 50 kW.

Questa classificazione è stata in parte dettata dalla stessa normativa italiana del Conto energia, tuttavia il 2° Conto Energia (febbraio 2007) definisce tre nuove tariffe incentivanti: da 1 a 3 kW, da 3 a 20 kW e oltre i 20 kW.

Con l'entrata in vigore del 4° Conto Energia (maggio 2011) vi è stato un'ennesima modifica alla normativa: la tariffa corrispondente per il 2012 è divisa per fasce di potenza, impianti su edifici od altri impianti e per semestre, es. nel 2° semestre per impianti su edificio fino a 3 kW avremo una tariffa pari a 0,252 €/kWh di energia generato. Le fasce per gli impianti su edificio sono diventate: da 1 a 3 kW, da 3 a 20 kW, da 20 a 200 kW (limite Scambio Sul Posto), da 200 kW a 1 MW (limite piccoli), da 1 a 5 MW e oltre i 5 MW.

L'STMG e il Testo unico della produzione elettrica definiscono i criteri di allacciamento per impianti fotovoltaici superiori a 1 kWp fino ad impianti di grandi dimensioni.

Negli ultimi anni ci sono state numerose critiche negative sia da parte di istituti di ricerca privati sia pubblici sulla necessità di proseguire con il conto energia a causa degli alti costi finanziari rispetto alla bassa produzioni di potenza elettrica^[7].

Il 27 agosto 2012 entra in vigore il 5° Conto Energia, con un sistema incentivante completamente rivisto rispetto ai precedenti e che vede l'inserimento di un premio per l'energia auto consumata ed un meccanismo di accesso a registri per gli impianti di potenza superiore a 12 kW o 50 kW se con rimozione amianto. Il 5° Conto Energia termina ufficialmente il 6 Luglio 2013 a seguito del raggiungimento del tetto limite di spesa di 6,7 miliardi di euro.

2.2.2. Dimensionamento FV

Nell'ambito della progettazione, il dimensionamento di un impianto domestico si fa usualmente tenendo in conto:

- la potenza media desiderata o necessaria a coprire un certo fabbisogno (ad es. se si vuole solamente coprire parzialmente o totalmente i propri consumi elettrici (kWh/anno) (sottodimensionamento o dimensionamento pari al fabbisogno) oppure disporre di un surplus aggiuntivo di energia da vendere con relativo guadagno (sovradimensionamento));
- le condizioni di insolazione del luogo di installazione strettamente dipendenti dall'eliofania del posto a sua volta dipendente principalmente dalla latitudine, dall'esposizione, inclinazione e superficie disponibile, dalle condizioni medie di nuvolosità, dalle perdite (efficienza) dell'inverter.
- le ore equivalenti di funzionamento intese come rapporto tra la produzione e la potenza di picco (kWh/kW) che in Italia si aggira intorno alle 1200 ore/anno.

Da tutti questi fattori si risale alla misura della superficie di pannelli fotovoltaici necessaria a soddisfare le specifiche di impianto in termini di produzione richiesta, pervenendo di conseguenza ad una primitiva stima complessiva del costo di impianto, cui andranno poi aggiunti i costi delle componenti elettriche ed elettroniche (cavi e inverter) e i costi di installazione. Le ore equivalenti di funzionamento: rapporto produzione/potenza (kWh/kW) che in Italia è intorno alle 1200 ore all'anno.

In tutti i casi risulta necessaria una valutazione o studio di fattibilità economica che valuti la realizzabilità tecnica e la convenienza economica ovvero costi e ritorni dell'investimento in base all'energia elettrica annuale stimata prodotta e ai tempi inevitabili di dismissione dell'impianto (lifetime).

2.3 Legislazione applicata nell'ambito degli Impianti Fotovoltaici

2.3.1 Legislazione

Il 1° giugno 2021 è stato pubblicato il Decreto-Legge, 31 maggio 2021, n. 77 (anche noto come “Decreto Semplificazioni”, il “**Decreto**”) recante “*Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*”, il cui fine, come si legge all’art. 1, rubricato “*Principi, finalità e definizioni*”, è definire il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (“**PNRR**”), dal Piano nazionale per gli investimenti complementari nonché dal Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (“**PNIEC**”).

Al fine di individuare le opere di cui al PNIEC, è stato inserito nella Parte Seconda del Decreto Legislativo, 3 aprile 2006, n. 152 (il “**Testo Unico Ambiente**”), il nuovo Allegato I-bis recante l’elenco delle opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC; tra queste rientrano, ai fini di nostro rilievo:

nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

- generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- generazione di energia geotermica: impianti geotermici, solare termico e a concentrazione, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, biometano, residui e rifiuti;
- produzione di carburanti sostenibili.
- infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno;
- interventi di efficienza energetica (riqualificazione energetica, impianti CAR, impianti di recupero di calore di scarto);
- interventi di sviluppo sulla RTN e riqualificazione delle reti di distribuzione.

Tali opere, assieme a tutte le infrastrutture necessarie per raggiungere gli obiettivi della transizione energetica, ai sensi del nuovo articolo 7-bis, Testo Unico Ambiente, sono definite di pubblica utilità, necessità ed urgenza.

Si segnala infine che le procedure di Screening e VIA per impianti fotovoltaici con potenza superiore a 10 MW saranno di competenza statale.

2.3.2 Repowering degli impianti esistenti e modifiche sostanziali

Il Decreto ha modificato l'art. 5 del Decreto Legislativo, 3 marzo 2011, n. 28 (il “**D.Lgs. 28/2011**”), con particolare riferimento alla disciplina per gli interventi di *repowering*, identificando gli interventi da poter definire come “non sostanziali” e per i quali è sufficiente, ai fini autorizzativi, presentare una Comunicazione al Comune.

3. Aree agricole e incentivi

Il Decreto modifica l'art. 65 del Decreto Legge, 24 gennaio 2012, n. 1 (il “**DL 1/2012**”), prevedendo che alcune tipologie di impianti, con moduli collocati a terra in aree agricole, potranno, sempre se autorizzati con Autorizzazione Unica, Procedura Abilitativa Semplificata «PAS» o Comunicazione al Comune, ricevere gli incentivi statali.

Ad oggi, quindi, in base alla nuova formulazione del menzionato art. 65, sono idonei a ricevere gli incentivi i seguenti impianti:

- fotovoltaici da realizzare su aree dichiarate come siti di interesse nazionale;
- fotovoltaici realizzati su discariche ripristinate e su cave per le quali sia stato ottenuto l'attestato di avvenuto completamento delle attività di recupero e ripristino ambientale;

- agrovoltaici con soluzioni integrative con montaggio verticale dei moduli, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola (novità introdotta dal Decreto).

Il Decreto prevede alcune modifiche relative al ruolo ed alle funzioni che il MIBACT esercita nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica previsto dall'art. 12 del Decreto Legislativo, 29 dicembre 2003, n. 387 (il “**D.Lgs. 387/2003**”).

In particolare, sono state introdotte le seguenti novità:

- il MIBACT parteciperà ai procedimenti di Autorizzazione Unica relativi a progetti sia localizzati in aree sottoposte a tutela, anche *in itinere*, ai sensi del D.Lgs. N. 42/2004, sia nelle aree contermini (ovvero adiacenti) a queste;
- il parere espresso dal MIBACT nei procedimenti di Autorizzazione Unica relativi a progetti localizzati in aree contermini alle aree tutelate sarà obbligatorio ma non vincolante;
- nei procedimenti di Autorizzazione Unica relativi a progetti localizzati in aree contermini ad aree tutelate in cui il MIBACT abbia espresso il proprio dissenso, non potrà essere attivato il procedimento di opposizione dall'Amministrazione dissenziente previsto dall'art. 14-*quinquies* della Legge 241/1990.

2.3.3 Norme per la realizzazione di impianti ad energia solare

Definizioni e finalità

Le presenti norme riguardano gli impianti fotovoltaici e gli impianti solari termici, da qui in avanti denominati “impianti ad energia solare”.

Le norme in questione disciplinano l'inserimento degli impianti ad energia solare nelle zone e negli ambiti individuati dal Piano regolatore generale, al fine di conservare l'integrità degli elementi caratterizzanti l'ambiente e il paesaggio nei contesti di maggior pregio ed in quelli di interesse storico-artistico.

Per le suddette finalità, le presenti norme si basano su quanto disposto dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, dalle norme e dagli indirizzi del PTCP, dalle norme e dagli obiettivi del Piano Regolatore Generale vigente.

Le presenti norme precisano inoltre alcuni aspetti del procedimento amministrativo dei titoli abilitativi per gli impianti ad energia solare, unicamente per quanto attiene la competenza

Impianti ad energia solare sugli edifici: localizzazione e condizioni per la realizzazione.

Nel centro storico, gli impianti ad energia solare sono ammessi sulle falde dei tetti degli edifici classificati dal PRG nella categoria di intervento “ristrutturazione”, al verificarsi di tutte le seguenti condizioni:

- a)* non devono essere visibili da strade, piazze ed ogni altro spazio pubblico;
- b)* la superficie occupata dagli impianti non può superare il 10% della superficie della falda interessata;
- c)* al fine di ridurre l'effetto di inquinamento visivo e conservare il più possibile l'integrità delle falde, gli impianti ad energia solare possono essere realizzati solo se nella falda stessa non sono presenti terrazzi;
- d)* al fine di minimizzarne l'impatto cromatico e visivo, gli elementi degli impianti ad energia solare dovranno essere perfettamente integrati nella copertura, complanari ad essa e sostitutivi del manto: per tali fini si dovrà ricorrere alla migliore tecnologia disponibile;
- e)* la realizzazione degli impianti ad energia solare deve essere accompagnata dalla riqualificazione dell'intera copertura dell'edificio, con l'eliminazione degli elementi incongrui (eternit, lucernai atipici o non più necessari, manti di copertura non tradizionali, camini ed altri elementi prefabbricati o di natura precaria, ecc.) che potranno essere sostituiti con materiali ed elementi tradizionali.
In ogni caso in centro storico e nelle zone di rispetto delle mura storiche, non sono ammessi impianti ad energia solare su lastrici di copertura, terrazzi o altre coperture o manufatti atipici.

Per la realizzazione di impianti ad energia solare sugli edifici, devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- f)* edifici o manufatti di particolare interesse documentario (art. 6 delle NdA del PRG);
- g)* zone di rispetto delle mura storiche;
- h)* zone agricole di tutela ambientale (art. 16 delle NdA);
- i)* ambiti di conservazione morfologica (art. 23 delle NdA del PRG).

In tutte le altre zone ed ambiti del PRG, hanno valore di indirizzo.

Impianti ad energia solare sul terreno: localizzazione e condizioni per la realizzazione.

Gli impianti ad energia solare sul terreno sono ammessi su tutto il territorio comunale, fatta eccezione per le seguenti zone o ambiti:

- a)* nel centro storico (art. 8 delle Norme di Attuazione del Piano regolatore) e nelle zone di rispetto delle mura storiche (art.9 delle NdA);
- b)* nelle Zone di tutela naturalistica (art. 16.2 delle NdA);
- c)* nelle Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 16.3 delle NdA), limitatamente ad una fascia di 20 metri per parte misurata dal piede dell'argine o, in mancanza, dal ciglio superiore della sponda del corso d'acqua;
- d)* nelle zone a boschi, zone calanchive e/o a pendenza accentuata (art. 25 delle NdA);
- e)* nelle fasce di rispetto stradale (art. 27 delle NdA)

Nelle zone di cui alle lettere *b)* *c)* ed *e)* sono ammessi sul terreno solo impianti di piccole dimensioni, pari ad una superficie massima di 6 mq., purchè di altezza non superiore a 1,5 m., da localizzare nelle aree di pertinenza degli edifici e da inserire adeguatamente nel verde: tale soluzione a terra è consentita però solo se non sono

disponibili edifici, comprese tettoie, pergolati, cassette per il giardino, ecc, idoneamente orientati.

Ferme restando alcune eccezioni, nelle zone agricole ove è consentito installare impianti ad energia solare (zone agricole normali, zone agricole di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua oltre la fascia di 20 metri, zone di particolare interesse paesaggistico e ambientale, zone agricole di protezione degli insediamenti), la realizzazione degli impianti sul terreno deve comunque perseguire il minimo impatto sul territorio, ricorrendo alle migliori tecnologie disponibili. Ogni intervento deve prevedere le opere di mitigazione necessarie ad attutirne l'interferenza visiva con efficaci barriere arboree o arbustive, tenendo conto delle visuali panoramiche, paesaggistiche e della visibilità da strade e da ogni altro spazio pubblico, nonché della vicinanza ad edifici di interesse documentario o artistico. A tal fine occorre utilizzare elementi impiantistici di modesta altezza, compatibilmente con le tecnologie disponibili.

Non devono essere mai alterati la naturale pendenza dei terreni e l'assetto idrogeologico dei suoli.

Capitolo 3

Commessa

Oggetto: installazione di n.2 sistemi fotovoltaici di potenza pari a 144 kWp (Lentate s/S) e 122 kWp (Meda)c.ca tramite apposite strutture di sostegno complanari alla copertura.

Luogo di installazione:

- Stabilimento di Lentate sul Seveso
- Stabilimento di Meda

Opere da realizzare: Realizzazione di n.2 impianti fotovoltaici per un totale di 144 kWp e 122 kWp

3.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Si è provveduto a redigere una proposta al cliente, con l'obiettivo di proporre un'offerta attendibile in via preliminare, soggetta ad eventuali modifiche a seguito di ulteriori verifiche tecniche ed esigenze dell'utente.

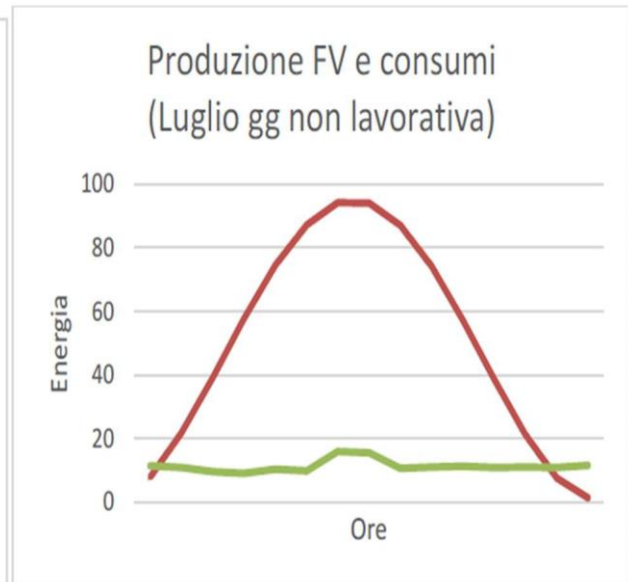
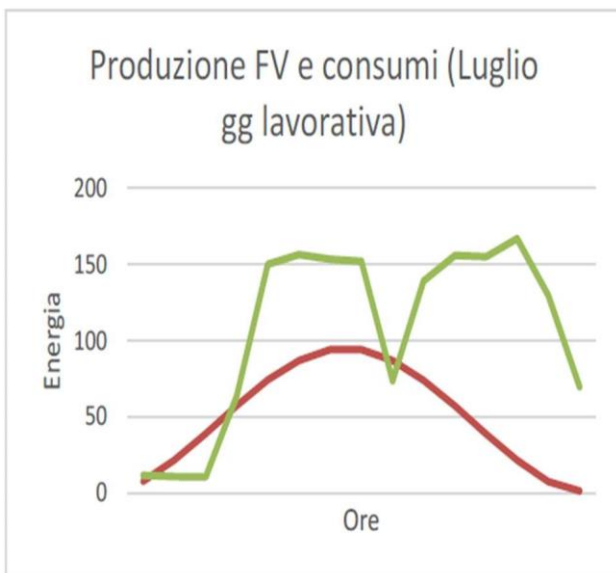
Gli impianti fotovoltaici in oggetto saranno regolati in regime di auto-consumo per circa il 65% (Lentate) e il 73% (Meda) dell'energia prodotta, la rimanente parte sarà ceduta alla rete alle condizioni odierne dello Scambio Sul Posto (SSP).

Successivamente è prevista la posa dei pannelli fotovoltaici in modo complanare alle falde esistenti tramite apposite strutture di alluminio.

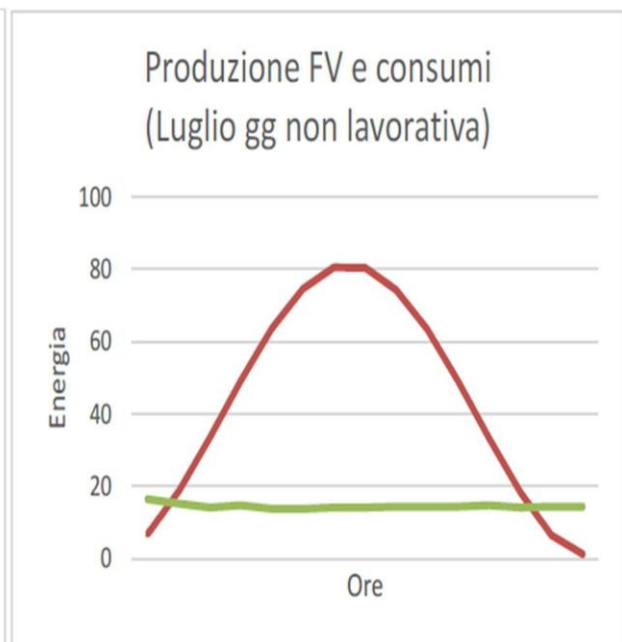
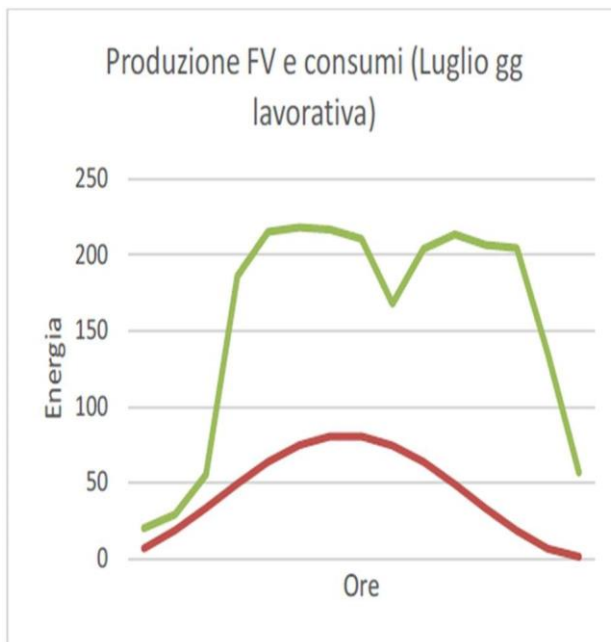
Il sovraccarico generato sul solaio non dovrà superare i 12 kg/m² c.ca, mentre la verifica dell'idoneità statica dell'immobile resta a cura del cliente.

3.2 STIMA AUTOCONSUMO ENERGETICO

Sovrapponendo le curve di produzione fotovoltaica (curva verde) con le curve di fabbisogno dell'utenza (curva rossa), è stato stimato un autoconsumo di circa il 100% per giornate lavorative (autoconsumo calcolato nel mese di luglio, periodo di maggior produzione di energia solare) e circa il 35% per le giornate non lavorative presso la sede di Meda e il 94% e il 20% (stesse ipotesi sopra citate) per lo stabilimento di Lentate



Andamento tipo consumi e produzione mese di luglio (giornata lavorativa e non lavorativa, sede di Lentate)



Andamento tipo consumi e produzione mese di luglio (giornata lavorativa e non lavorativa, sede di Meda)

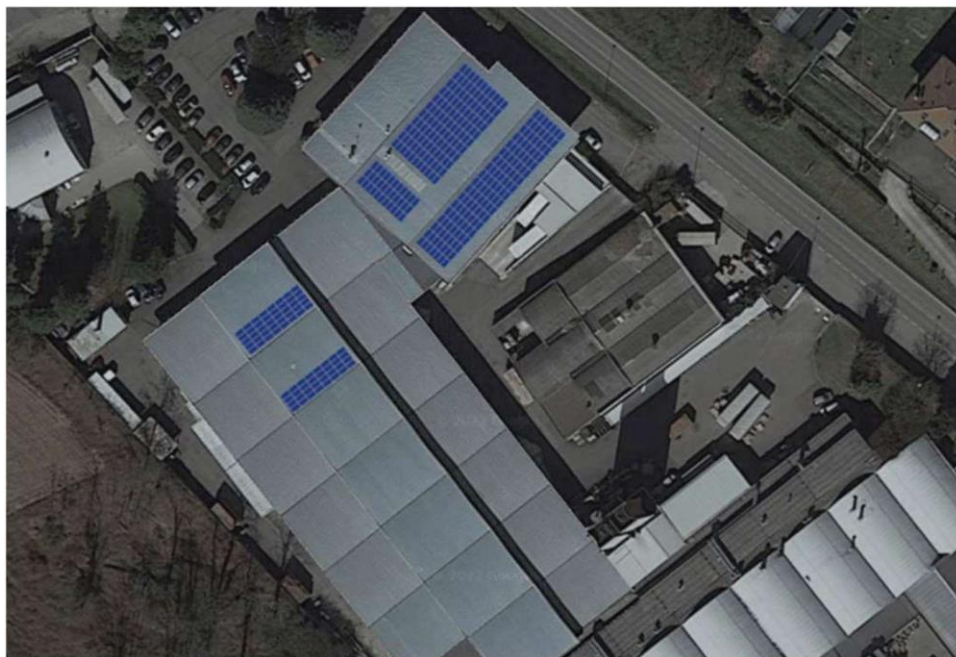
Dai grafici si evince che la media pesata dell'energia auto-consumata per lo stabilimento di Meda è pari al 73% (consumo sottostimato perché si è preso esempio dal mese di maggior produzione del solare), mentre per lo stabilimento di Lentate è pari al 65% (stesse ipotesi).

3.3 STRUTTURA DI FISSAGGIO DEI MODULI SU LAMIERA GRECATA

I pannelli FV sono stati posati in maniera complanare al piano di copertura, attraverso appositi binari da fissare direttamente sulle greche (fissaggi) del nuovo rivestimento mediante rivetti, in modo da non compromettere la impermeabilizzazione della copertura nel tempo.



3.4 DISPOSIZIONE MODULI FV SULLA COPERTURA



Lentate sul Seveso: disposizione 352 moduli FV JA Solar da 410 Wp



Meda: disposizione 299 moduli FV JA Solar da 410 Wp

3.5 DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici da 410 Wp della Ja Solar in silicio monocristallino certificati in accordo alla norma IEC 61215, le cui caratteristiche tecniche sono allegate:

Garanzia 25 anni sulla potenza di uscita del Produttore
Garanzia 12 anni per manifattura del Produttore;

Fornitura e posa in opera di inverter ZCS;

Garanzia del produttore minima di 5 anni;

Fornitura e posa in opera strutture di alluminio per la posa dei pannelli in copertura;

Fornitura e posa in opera cavi lato DC tipo solare H1Z1Z2Z2-K, canaline metalliche/tubazioni PVC lato DC;

Fornitura quadri di campo come da prescrizioni VVF e norme CEI e quadro generale lato AC;

Installazione, collegamenti elettrici interni e collaudi secondo norme CEI;

Fornitura e posa di datalogger per il controllo da remoto dell'impianto;

3.6 SERVIZI INCLUSI

- Iter pratiche autorizzative allacciamento e-distribuzione;
- Iter pratica per la vendita dell'energia elettrica al GSE tramite "Scambio Sul Posto";
- Verifica SPI e gruppo di misura fiscale energia prodotta;
- Iter pratiche UTF.

3.7 ESCLUSIONI

- a) oneri derivanti dall'applicazione degli obblighi di legge in materia di tutela Sicurezza e Salute del Lavoro che siano riconducibili all'esclusiva sfera di competenza soggettiva in capo al "committente"(quali ad esempio eventuali ponteggi, fornitura e posa linee vita etc.)
- b) costi legati al Distributore di Energia (a titolo esemplificativo e non esaustivo costi relativi a richieste di connessione, costi per allaccio, costi per eventuali adeguamenti, costi per posa nuovicontatori, etc.
- c) servizi di manutenzione e/o di riparazione diversi da quelli indicati nei certificati di garanzia allegato nel contratto di servizi di verifica dell'impianto fotovoltaico allegato
- d) opere murarie quali a titolo indicativo e non esaustivo: scavi e cavidotti in AC, etc.
- e) fornitura e posa dell'interruttore generale posto nel Power Center dell'utenza ad alimentazione dell'impianto FV
- f) ogni prestazione non specificamente indicata nel precedente paragrafo "IL PREZZO INDICATO NELLA PRESENTE OFFERTA INCLUDE".4

3.8 PREZZI

Fornitura e installazione impianto n.1 di potenza pari a 144,42 kWp (N. 352 moduli JA Solar 400 Wp monocristallino, inverter ZCS)	€. 176.336,82 oltre IVA (€. 1.221 al kWp)
Fornitura e installazione impianto n.1 di potenza pari a 122,59 kWp (N. 299 moduli JA Solar 410 Wp monocristallino, inverter ZCS)	€. 152.134,19 oltre IVA (€. 1.241 al kWp)

A causa dell'instabilità del mercato, le materie prime sono frequentemente soggette a variazioni di prezzo.

Per questo motivo il preventivo aveva una validità di gg. 5 al termine dei quali poteva subire una variazione di prezzo.

In sede di conferma d'ordine, i moduli FV e gli inverter potevano essere sostituiti con modelli equivalenti, in funzione delle disponibilità di mercato.

3.9 BUSINESS PLAN IMPIANTO A

Impianto da kWp		144,32
Potenza Impianto Wp		144.320
Produzione annua kWh/kWp		1.190
Produzione annua totale kWh		171.741
SSP	€	0,100
Costo KWh bolletta	€	0,477
Produzione immessa in rete		35%
Produzione autoconsumata		65%
Ammortamento Impianto in Anni		11
Spese istruttorie GSE	€	-
Aliquota fiscale		28%
Costo TOT IMPIANTO FV	€	161.900

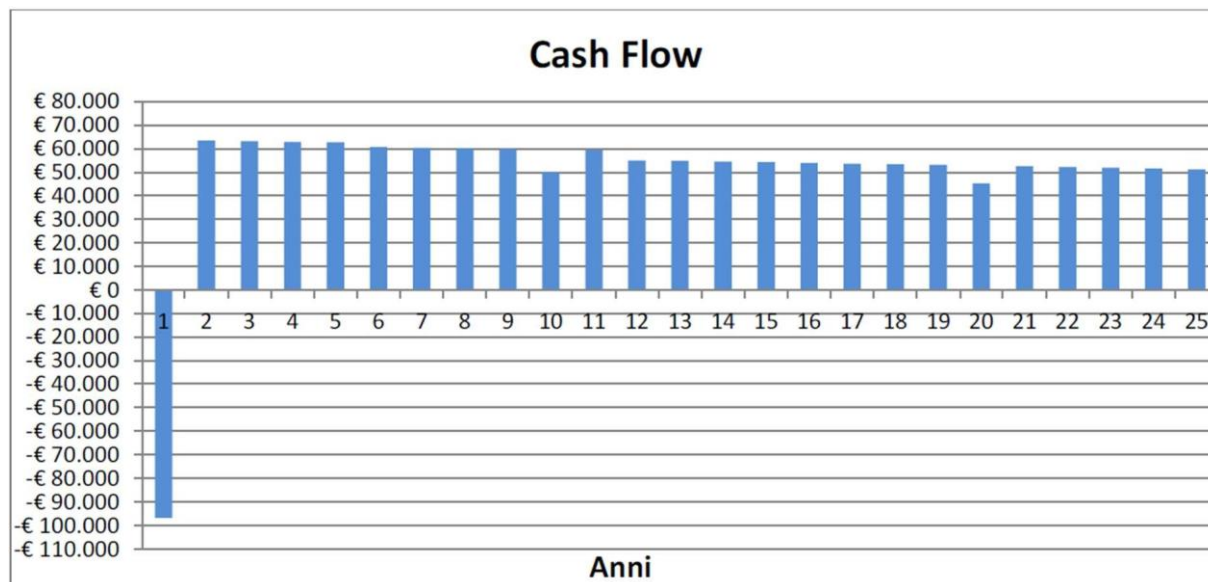
CONTO ECONOMICO	
	in 25 anni
BENEFICI ECONOMICI	
Ricavi scambio sul posto	€ 144.295,13
Risparmio in Bolletta	€ 1.278.248,76
Benefici fiscali	€ 54.592,68
TOTALE DEI RICAVI	€ 1.477.136,57
COSTI	
Quota Capitale	€ 161.900,00
Manutenzione ord./straord.	€ 71.859,35
TOTALE COSTI	€ 233.759,35
MARGINE A VALORE	€ 1.243.377,22
Ritorno del capitale investito	7,68

Il business plan sintetizza i contenuti e le caratteristiche (tecniche ed economiche) di un progetto imprenditoriale.

Viene utilizzato sia per la pianificazione e gestione aziendale che per la comunicazione esterna, in particolare verso potenziali finanziatori o investitori.

3.10 PROSPETTO VALUTAZIONE ECONOMICA A

Ip. Manutenzione Ordinaria	Ip. Manutenzione Strordinaria	Ricavi Totali	Costi Totali	Margine Operativo	Cash Flow	Cash Flow Progressivo	Roi
0	0	65.282	0	65.282	-96.618	-96.618	39,12%
1.800	0	65.221	1.800	63.421	63.421	-33.197	37,97%
1.836	0	65.038	1.836	63.202	63.202	30.005	37,84%
1.873	0	64.852	1.873	62.979	62.979	92.984	37,70%
1.910	0	64.662	1.910	62.752	62.752	155.736	37,56%
1.948	0	62.527	1.948	60.578	60.578	216.314	37,42%
1.987	0	62.330	1.987	60.343	60.343	276.657	37,27%
2.027	0	62.131	2.027	60.104	60.104	336.761	37,12%
2.068	0	61.928	2.068	59.860	59.860	396.621	36,97%
2.109	9.600	61.721	11.709	50.012	50.012	446.633	30,89%
2.151	0	61.511	2.151	59.360	59.360	505.993	36,66%
2.194	0	57.217	2.194	55.023	55.023	561.016	33,99%
2.238	0	57.000	2.238	54.762	54.762	615.778	33,82%
2.283	0	56.779	2.283	54.497	54.497	670.275	33,66%
2.328	0	56.555	2.328	54.226	54.226	724.501	33,49%
2.375	0	56.327	2.375	53.952	53.952	778.453	33,32%
2.423	0	56.095	2.423	53.672	53.672	832.125	33,15%
2.471	0	55.859	2.471	53.388	53.388	885.514	32,98%
2.520	0	55.620	2.520	53.100	53.100	938.614	32,80%
2.571	7.500	55.377	10.071	45.306	45.306	983.920	27,98%
2.622	0	55.130	2.622	52.508	52.508	1.036.428	32,43%
2.675	0	54.879	2.675	52.205	52.205	1.088.632	32,24%
2.728	0	54.625	2.728	51.896	51.896	1.140.529	32,05%
2.783	0	54.366	2.783	51.583	51.583	1.192.112	31,86%
2.838	0	54.104	2.838	51.265	51.265	1.243.377	31,66%
€ 54.759	€ 17.100	€ 1.477.137	€ 71.859	€ 1.405.277	€ 1.243.377		



Il flusso di cassa (in inglese *cash flow*) è la ricostruzione dei flussi monetari (differenza tra le entrate e le uscite monetarie) di un'Azienda o di un progetto nel periodo oggetto di analisi.

Il cash flow è l'autofinanziamento aziendale, il cui obiettivo è definire la generazione di cassa di una società e di conseguenza l'attribuzione di tali flussi di cassa ai soci.

3.11 BUSINESS PLAN IMPIANTO B

Impianto da kWp 122,59		
Potenza Impianto Wp		122.590
Produzione annua kWh/kWp		1.170
Produzione annua totale kWh		143.430
SSP	€	0,100
Costo KWh bolletta	€	0,477
Produzione immessa in rete		27%
Produzione autoconsumata		73%
Ammortamento Impianto in Anni		11
Spese istruttorie GSE	€	-
Aliquota fiscale		28%
Costo TOT IMPIANTO FV	€	139.900

CONTO ECONOMICO		
		in 25 anni
BENEFICI ECONOMICI		
Ricavi scambio sul posto	€	92.964,01
Risparmio in Bolletta	€	1.198.925,81
Benefici fiscali	€	47.174,28
TOTALE DEI RICAVI	€	1.339.064,09
COSTI		
Quota Capitale	€	139.900,00
Manutenzione ord./straord.	€	71.859,35
TOTALE COSTI	€	211.759,35
MARGINE A VALORE	€	1.127.304,74
Ritorno del capitale investito		8,06

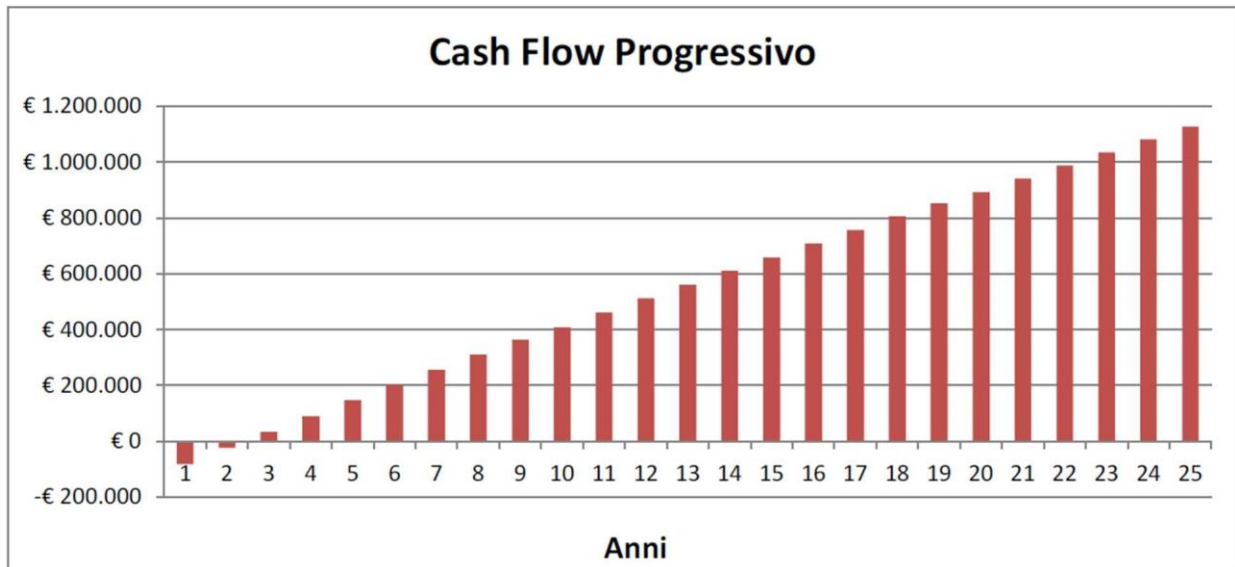
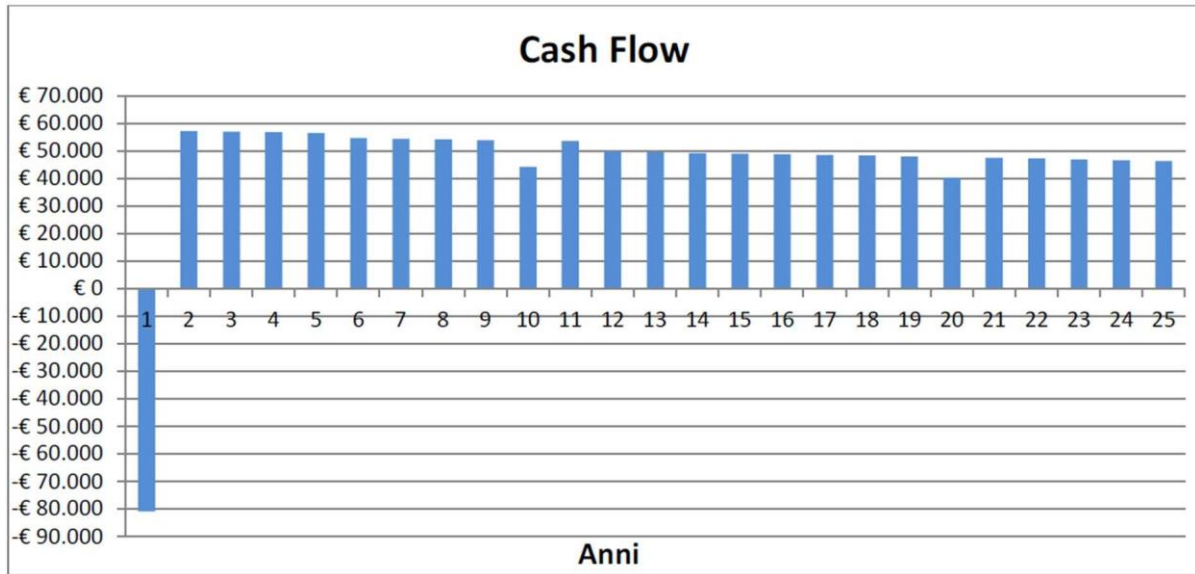
Il servizio di Scambio Sul Posto (SSP) viene erogato dal GSE (Gestore Servizi Energetici) e permette di compensare l'energia elettrica prodotta ed immessa in rete in un determinato momento, con quella prelevata in un momento diverso da quello in cui si ha la produzione.

La condizione necessaria per richiederlo è avere gli impianti per il consumo e produzione di energia elettrica connessi in un unico punto con la rete elettrica pubblica.

3.12 PROSPETTO VALUTAZIONE ECONOMICA B

Anno	Produzione impianto [kWh]	Energia immessa in rete [kWh]	Energia autoconsumata [kWh]	Scambio Sul Posto	Risparmio in bolletta	Sconto fiscale 6% in 5 anni	Ammortamento	Ip. Vantaggio Fiscale
1	143.430	38.726	104.704	3.873	49.944	1.679	12.591	3.525
2	142.570	38.494	104.076	3.869	49.892	1.679	12.591	3.525
3	141.422	38.184	103.238	3.857	49.738	1.679	12.591	3.525
4	140.275	37.874	102.401	3.845	49.581	1.679	12.591	3.525
5	139.127	37.564	101.563	3.832	49.422	1.679	12.591	3.525
6	137.980	37.255	100.725	3.820	49.259	0	12.591	3.525
7	136.833	36.945	99.888	3.807	49.094	0	12.591	3.525
8	135.685	36.635	99.050	3.794	48.926	0	12.591	3.525
9	134.538	36.325	98.212	3.780	48.754	0	12.591	3.525
10	133.390	36.015	97.375	3.767	48.580	0	12.591	3.525
11	132.243	35.706	96.537	3.753	48.403	0	12.591	3.525
12	131.095	35.396	95.700	3.739	48.223	0	-38.161	0
13	129.948	35.086	94.862	3.725	48.040	0	0	0
14	128.800	34.776	94.024	3.711	47.854	0	0	0
15	127.653	34.466	93.187	3.696	47.665	0	0	0
16	126.506	34.156	92.349	3.681	47.472	0	0	0
17	125.358	33.847	91.511	3.666	47.277	0	0	0
18	124.211	33.537	90.674	3.650	47.079	0	0	0
19	123.063	33.227	89.836	3.635	46.877	0	0	0
20	121.916	32.917	88.999	3.619	46.672	0	0	0
21	120.768	32.607	88.161	3.603	46.464	0	0	0
22	119.621	32.298	87.323	3.586	46.253	0	0	0
23	118.473	31.988	86.486	3.570	46.038	0	0	0
24	117.326	31.678	85.648	3.553	45.820	0	0	0
25	116.179	31.368	84.810	3.536	45.599	0	0	0
				€ 92.964	€ 1.198.926	€ 8.394	€ 100.340	€ 38.780

Ip. Manutenzione Ordinaria	Ip. Manutenzione Strordinaria	Ricavi Totali	Costi Totali	Margine Operativo	Cash Flow	Cash Flow Progressivo	Roi
0	0	59.021	0	59.021	-80.879	-80.879	40,99%
1.800	0	58.965	1.800	57.165	57.165	-23.714	39,66%
1.836	0	58.799	1.836	56.963	56.963	33.249	39,52%
1.873	0	58.630	1.873	56.758	56.758	90.007	39,37%
1.910	0	58.458	1.910	56.548	56.548	146.555	39,22%
1.948	0	56.604	1.948	54.656	54.656	201.211	39,07%
1.987	0	56.426	1.987	54.439	54.439	255.649	38,91%
2.027	0	56.245	2.027	54.218	54.218	309.867	38,75%
2.068	0	56.060	2.068	53.993	53.993	363.860	38,59%
2.109	9.600	55.873	11.709	44.164	44.164	408.023	31,57%
2.151	0	55.682	2.151	53.531	53.531	461.554	38,26%
2.194	0	51.962	2.194	49.768	49.768	511.322	35,57%
2.238	0	51.765	2.238	49.527	49.527	560.849	35,40%
2.283	0	51.564	2.283	49.282	49.282	610.130	35,23%
2.328	0	51.361	2.328	49.032	49.032	659.163	35,05%
2.375	0	51.153	2.375	48.778	48.778	707.941	34,87%
2.423	0	50.943	2.423	48.520	48.520	756.461	34,68%
2.471	0	50.729	2.471	48.258	48.258	804.719	34,49%
2.520	0	50.512	2.520	47.991	47.991	852.711	34,30%
2.571	7.500	50.291	10.071	40.220	40.220	892.931	28,75%
2.622	0	50.067	2.622	47.444	47.444	940.375	33,91%
2.675	0	49.839	2.675	47.164	47.164	987.539	33,71%
2.728	0	49.608	2.728	46.879	46.879	1.034.419	33,51%
2.783	0	49.373	2.783	46.590	46.590	1.081.009	33,30%
2.838	0	49.134	2.838	46.296	46.296	1.127.305	33,09%
€ 54.759	€ 17.100	€ 1.339.064	€ 71.859	€ 1.267.205	€ 1.127.305		



Le suindicate tabelle hanno le stesse funzioni di quelle del progetto A (vedi paragrafi 3.9 - 3.10).

3.13 UNO applicato al FV

Dopo che la gara d'appalto per prendere il lavoro dei due fotovoltaici è stata presa, si procede alla creazione della commessa.

Entrato su UNO, la prima cosa da fare è andare alla voce “Anagrafiche” e a seguito di ciò andare sulla voce “Nuova offerta” in modo che il software generi un’offerta preliminare con un proprio codice in modo da distinguere la commessa dalle altre presenti nel programma.

Dopodiché bisogna inserire i dati del cliente, l’oggetto dell’offerta e il suo responsabile, il riferimento e il suo stato ovvero se è in lavorazione oppure no.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'app.koinesrl.com/software/html5.html'. The application interface is titled 'UNO - Area Commerciale rel. 34.09'. The main menu includes 'Anagrafiche', 'Gare', 'Offerte', 'Ordini clienti', 'Gestione Documentale', and 'Utility'. The active window is 'Anagrafica Offerte / Interroga'. The form contains the following data:

- Protocollo: 2022 / 001073
- Riferimento interno: FV GIORGETTI
- Committente/cliente: GIORGETTI SPA (Sede legale)
- Indirizzo: [redacted]
- Ufficio: 1
- Objetto: Fornitura e installazione Impianto Fotovoltaico presso: Lervate - Meda
- Data compilazione: 16-09-2022
- Data conferma: 17-10-2022
- Data presunta inizio lavori: --
- Data scadenza: --
- Data proroga scadenza: --
- Data presunta fine lavori: --
- Tipo generazione: Commessa
- Stato: Generata commessa/ordine
- Causale di non approvazione: --
- Condizioni pagamento: --
- Codice I.V.A.: 22 IVA 22%
- Giorni di validità: --
- Data invio offerta: 16-09-2022
- Responsabile: RES0022
- Rif. commerciale: RES0025
- Valuta: EUR0
- Categoria lavori: --

Buttons at the bottom right: Gestione, Stampa offerta, Generazione.

Foto 1: Compilazione commessa del FV

Per sviluppare la commessa si va nella voce “Gestione” che si trova in basso della schermata.

Nella pagina Gestione Offerte (slide seguente), occorre creare per ogni prodotto il codice, inserendo la sua descrizione, la sua unità di misura.

In alcuni casi le voci sono formate da più materiali (non in questo caso), perciò è necessario descrivere il tipo di materiale, la sua altezza, lunghezza, peso e quantità.

La quantità totale delle sotto voci sarà la quantità definita della voce vera e propria.

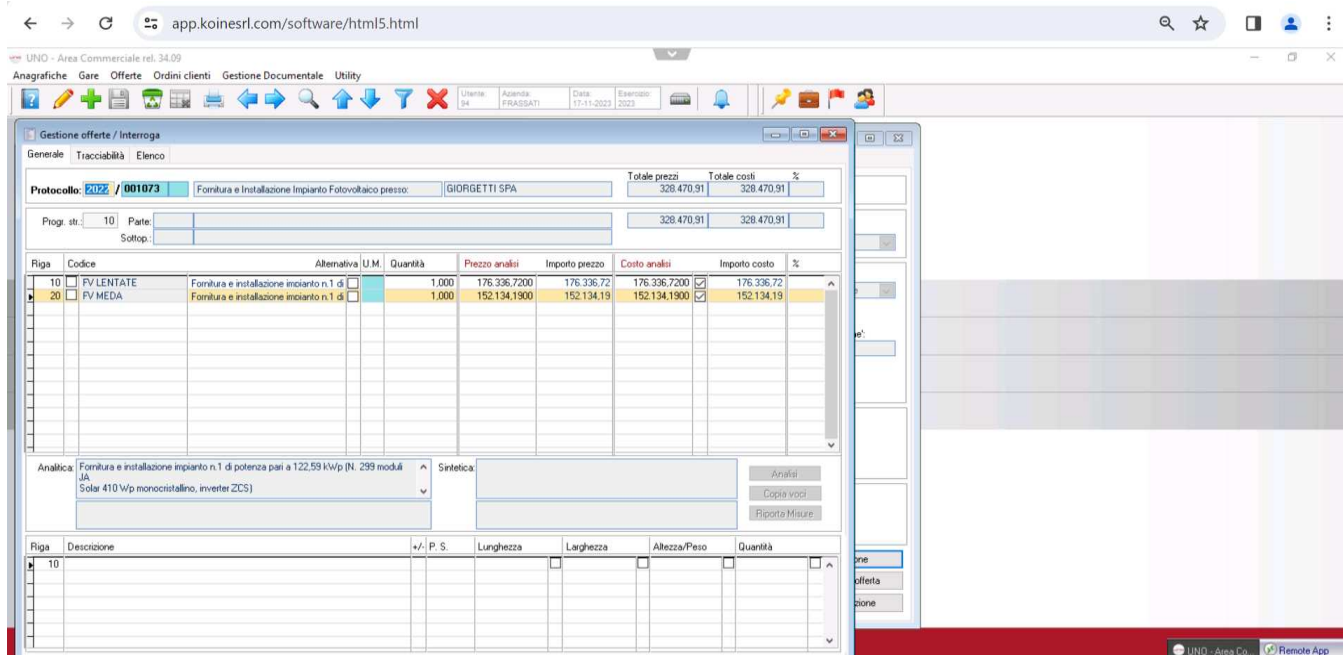


Foto 2: Gestione offerta del FV

Per digitare i prezzi dei due fotovoltaici si va nella sezione “Analisi” e dove c’è necessità, si inserisce il costo del materiale (anch’esso con apposito codice per indicarne il tipo), il tipo di servizio che fornisce l’Azienda, la qualifica del personale operante su questo impianto, i relativi costi e le ore di lavoro e infine il tipo di attrezzatura adoperata.

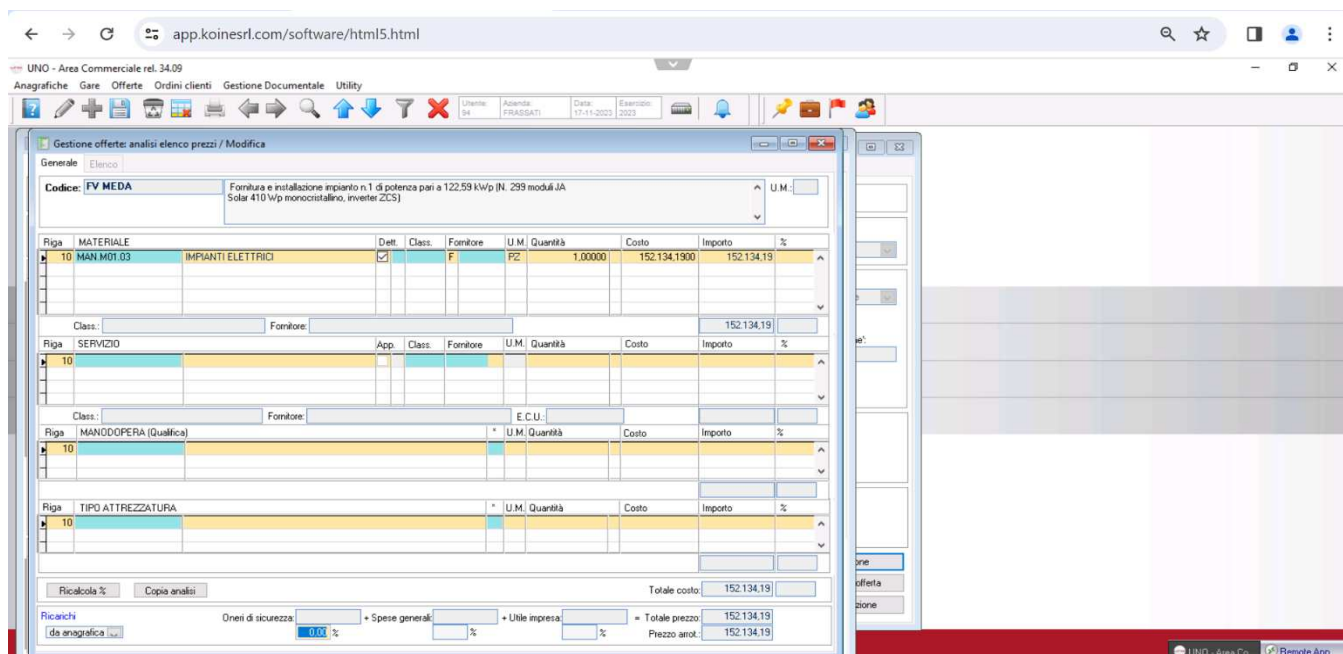


Foto 3: Analisi prezzi del FV

Il costo di ogni voce è data dal prodotto della quantità per il costo.

Quindi si moltiplica la quantità del FV per il suo costo (sia di A che di B) e si trova l’importo finale della commessa.

È importante ricordare l’importo finale deve tenere conto del margine ovvero, il guadagno che vuole realizzare l’Azienda, stabilito inizialmente.

3.14 Progetto A

Il progetto, essendo composto da 2 immobili, è stato diviso in impianto A e impianto B.

Nel presente paragrafo si tratterà dell'impianto A.

In tale apparato è compresa la struttura A che è stata divisa in 3 zone (sottocampi) in modo tale che siano posizionati gli impianti fotovoltaici in maniera corretta.

Come modello di mono cella solare è stato preso il JAM60S20 365-390/MR della JA solar che ben si adatta all'impianto in questione.

Il primo sottocampo è formato da due file composte da 42 pannelli, ciascuno con potenza di 385 Wp (Watt di picco).

Nel secondo ci sono 72 pannelli per tre file, ciascuno con potenza di 385 Wp.

Il terzo sottocampo è formato da 38 pannelli, composte da due file, ciascuno con potenza di 385 Wp.

La copertura dell'immobile è stata totalmente occupata da n°3 sottocampi di pannelli solari, aventi inclinazione aderente alla superficie in quanto gli stessi posizionati in tale maniera hanno massima resa.

Di seguito è riportato lo schema dei vari tipi di sottocampi sopraccitati.

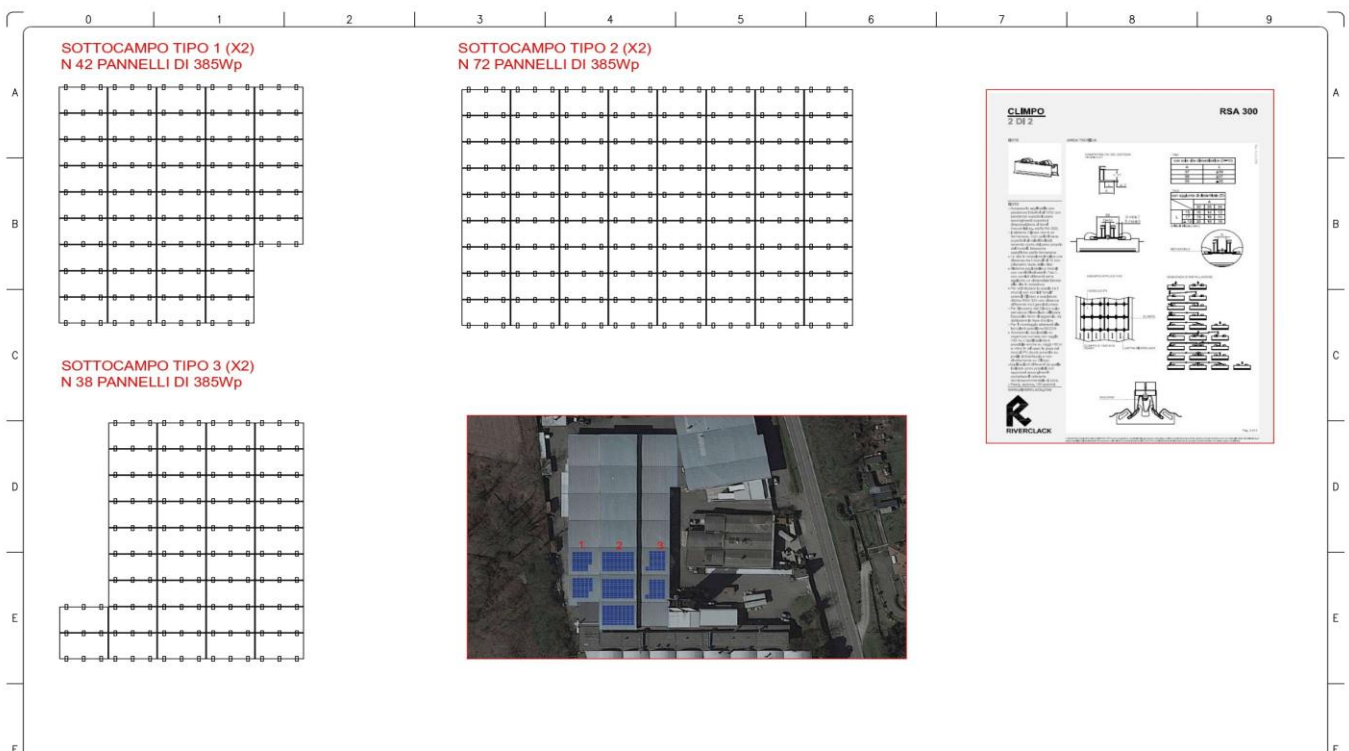


Foto 4

Ogni sottocampo è composto da stringhe (connessione in serie di più pannelli solari).

Questa opzione consente di calcolare la corrente totale del campo fotovoltaico, sommando la quantità di corrente di ogni stringa.

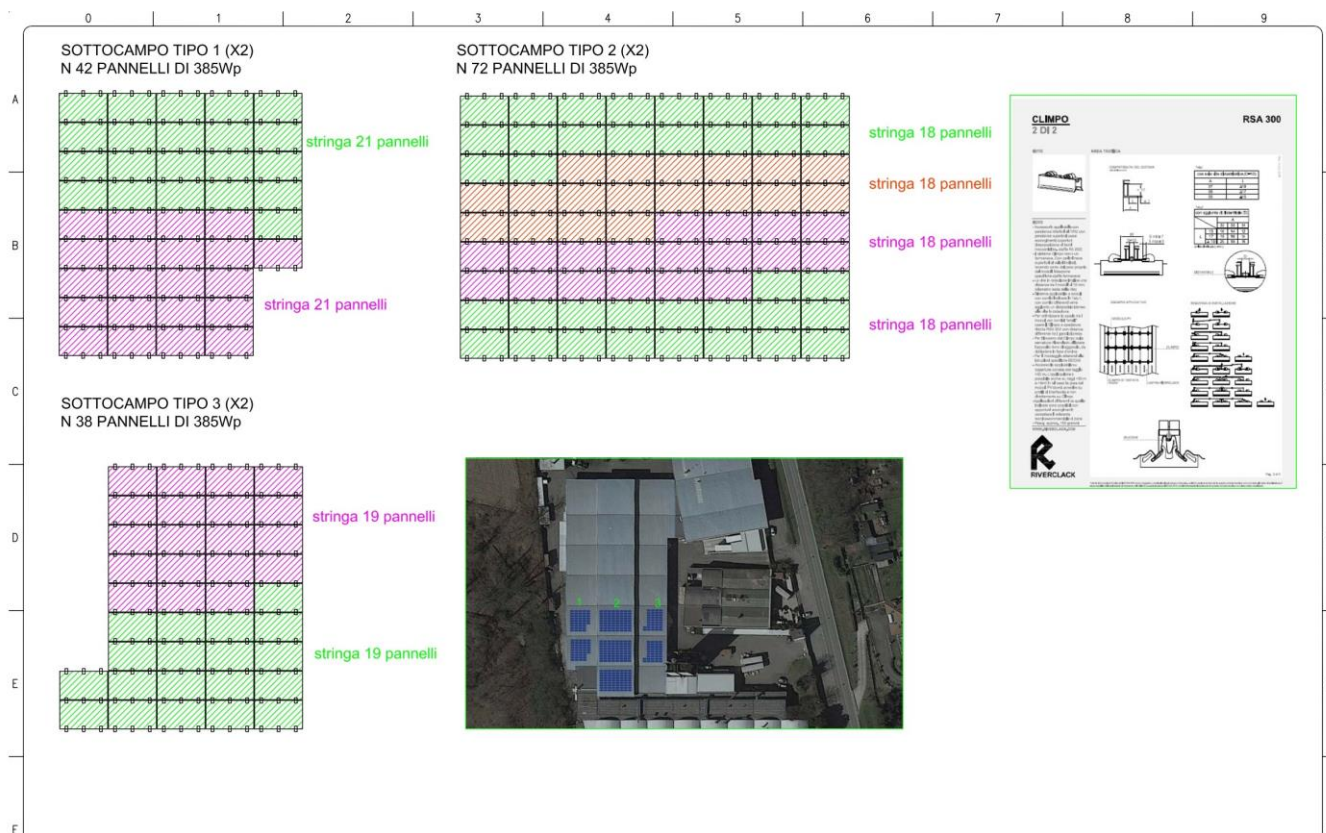


Foto 5

L' impianto fotovoltaico è strutturato secondo la seguente modalità: inizialmente ci sono i pannelli solari, a seguire si trovano i quadri di campo, poi gli inverter (con batterie) e, successivamente, i quadri fotovoltaici.

I quadri di campo, anche conosciuti come stringbox, sono dispositivi progettati per la protezione e la gestione degli impianti fotovoltaici.

Questi variano a seconda dell'impianto usato e contengono al loro interno le protezioni.

I quadri di campo sono posti sul lato, in corrente continua, ovvero dove la corrente avrà sempre un unico verso, e partirà dal pannello.

Nell'immagine della prossima pagina è rappresentato lo schema elettrico dei quadri di campo, dove la corrente, generata dalle stringhe, è trasmessa in corrente continua fino agli inverter.

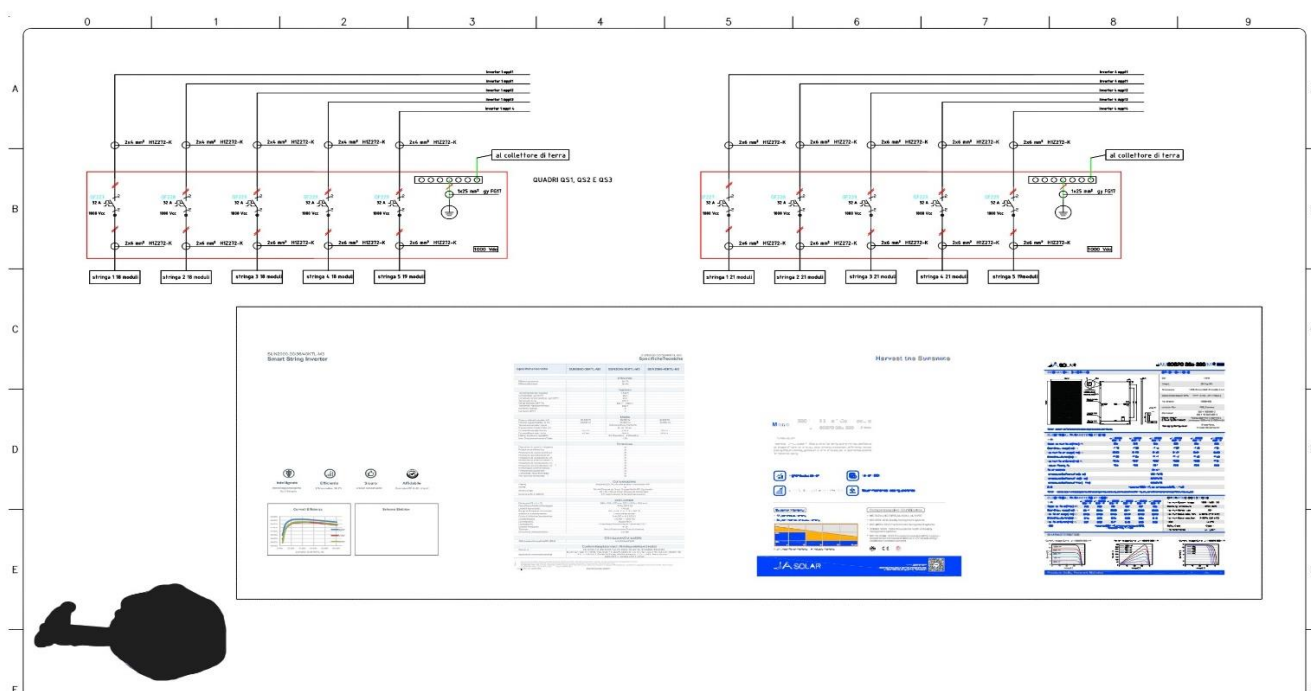


Foto 6

Come inverter (dispositivo elettronico in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita) è stato scelto il modello SUN2000-30/36/40KTL-M3 (Huawei) che ha come caratteristiche principali l'alta efficienza (max. 98.7%) e il monitoraggio dell'energia elettrica.

Tali caratteristiche ben si adattano agli impianti fotovoltaici progettati.



Foto 7

Il quadro fotovoltaico è un dispositivo di protezione ubicato sul lato, in corrente alternata, ovvero vicino all'abitazione da alimentare.

In questa immagine è rappresentato lo schema elettrico del quadro fotovoltaico dove, la corrente alternata è distribuita all'utenza.

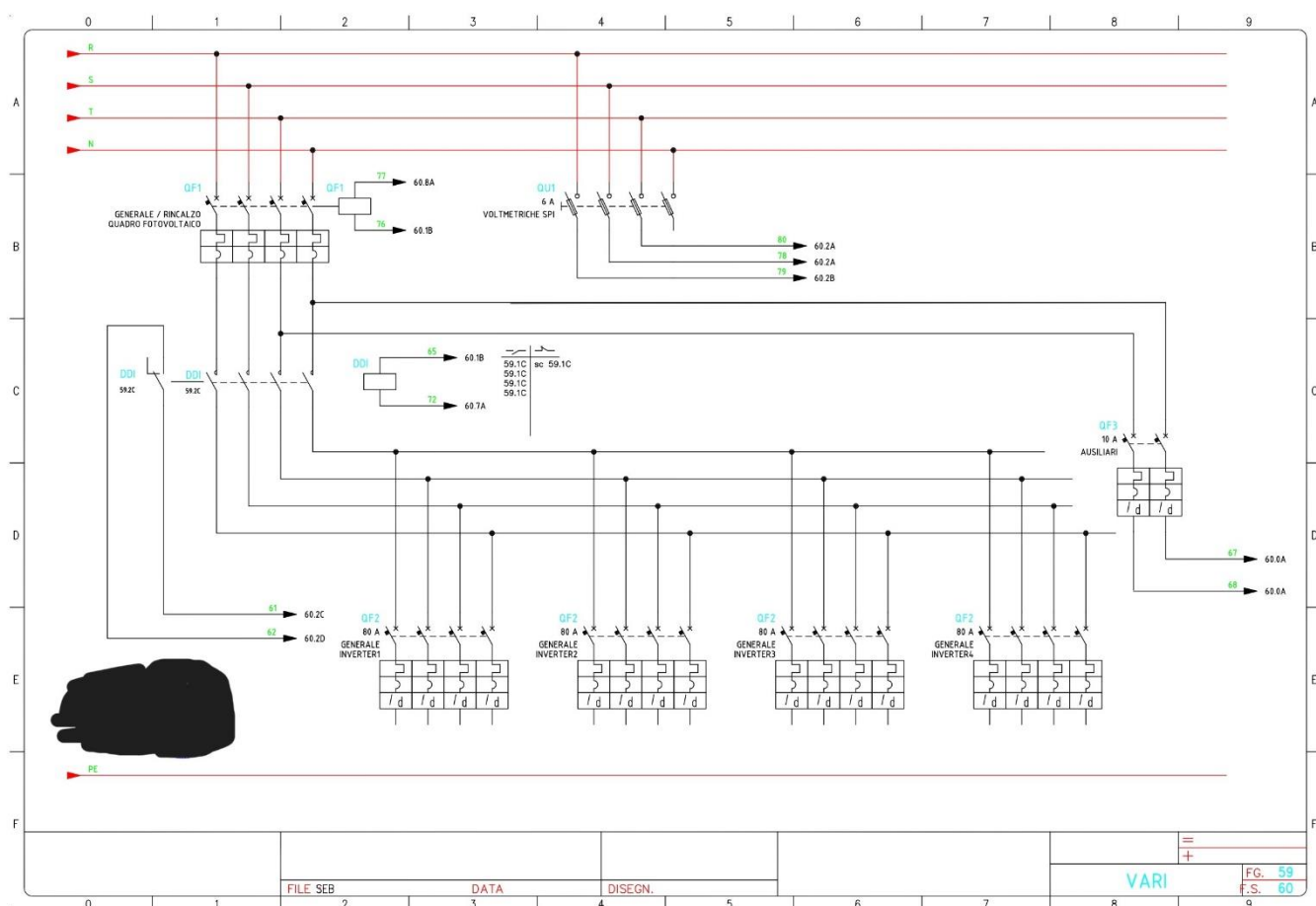


Foto 8

3.15 Progetto B

Nel progetto B i sottocampi (disposizione pannelli) sono sette:

- Tipo 1 N 66 pannelli di 385 Wp
- Tipo 2 N 28 pannelli di 385 Wp
- Tipo 3 N 45 pannelli di 385 Wp (due volte)
- Tipo 4 N 36 pannelli di 385 Wp
- Tipo 5 N 36 pannelli di 385 Wp
- Tipo 6 N 33 pannelli di 385 Wp
- Tipo 7 N 30 pannelli di 385 Wp

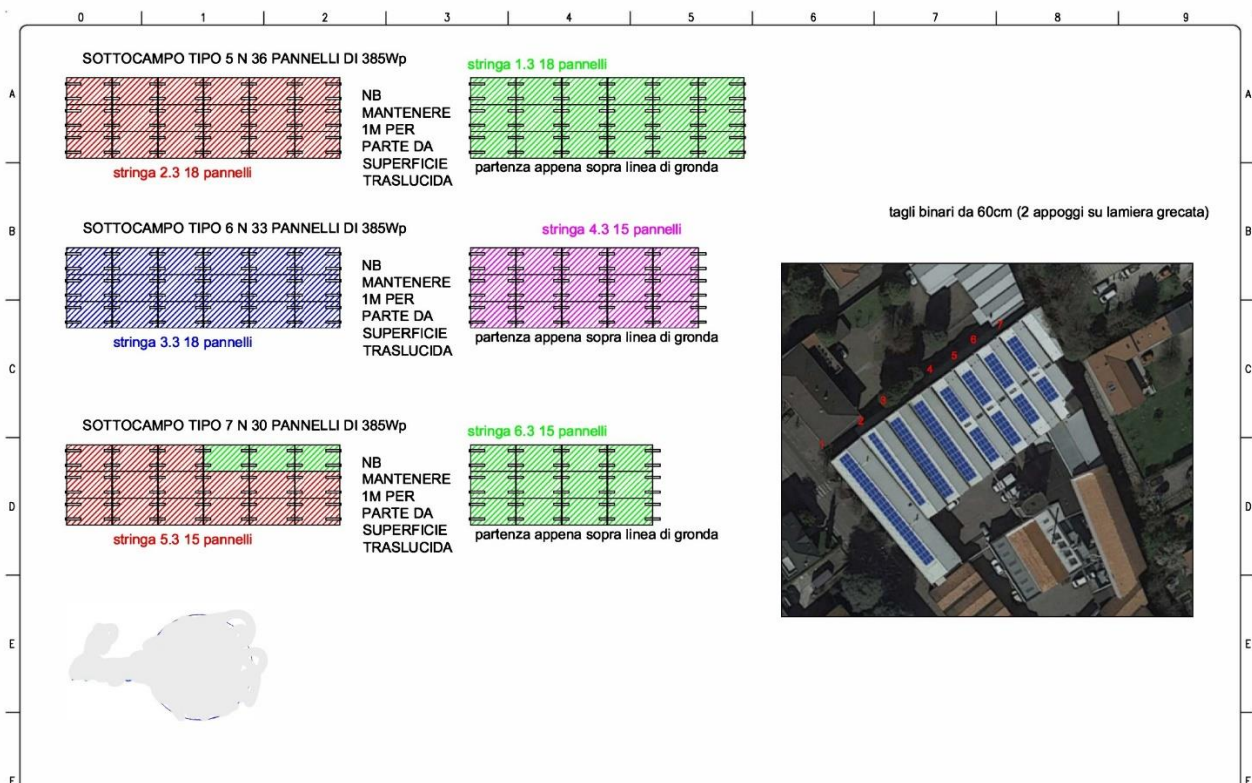
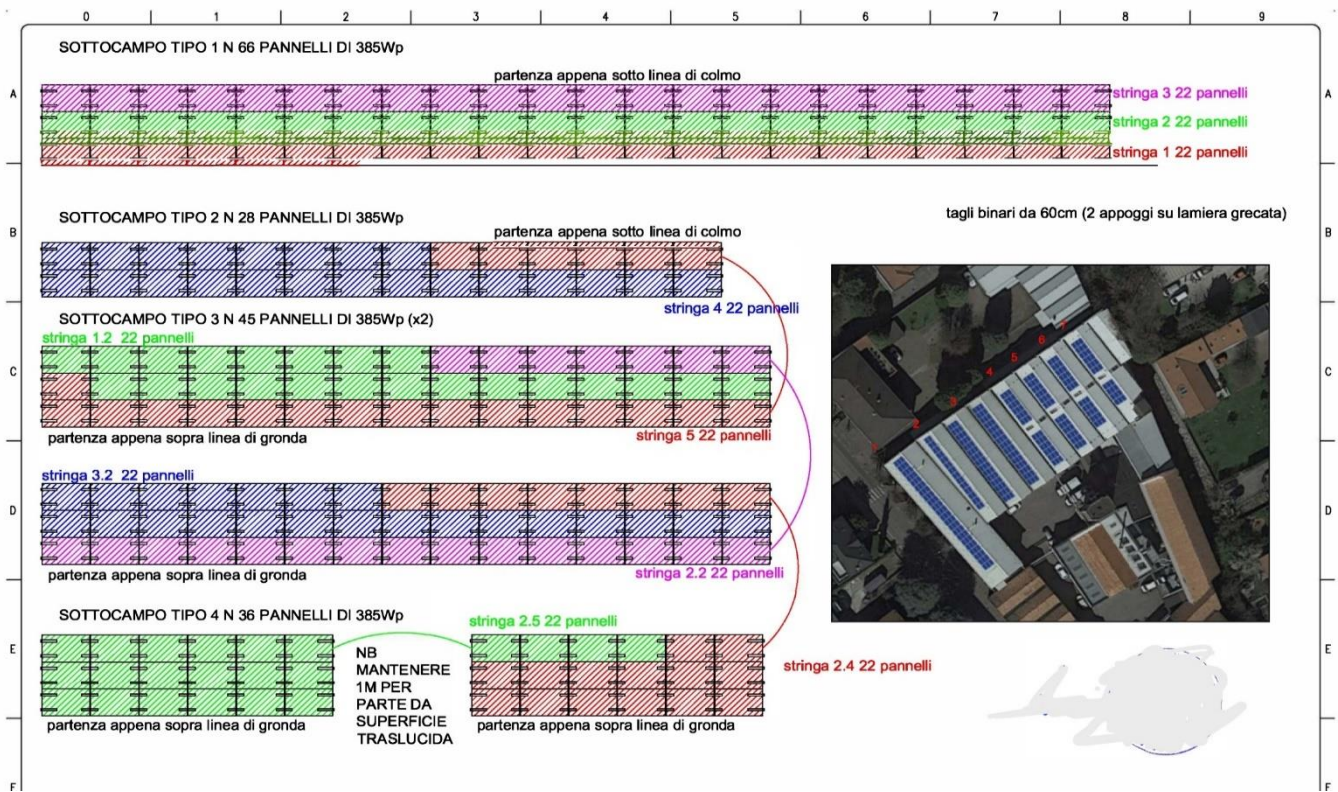


Foto 9-10

Gli schemi elettrici dei quadri di campo e del quadro fotovoltaico sono identici a quelli del progetto A, come si evince dal sottonotato impianto.

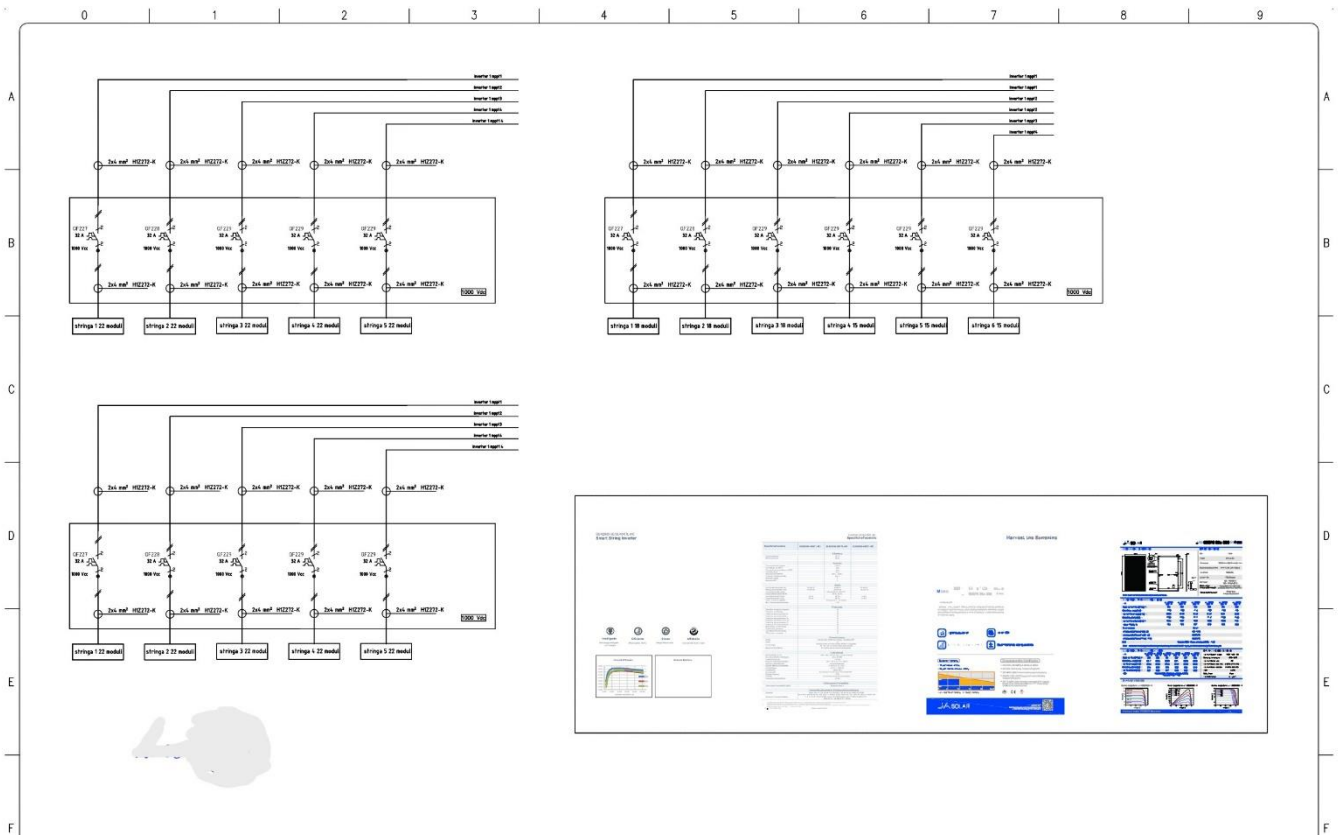


Foto 11

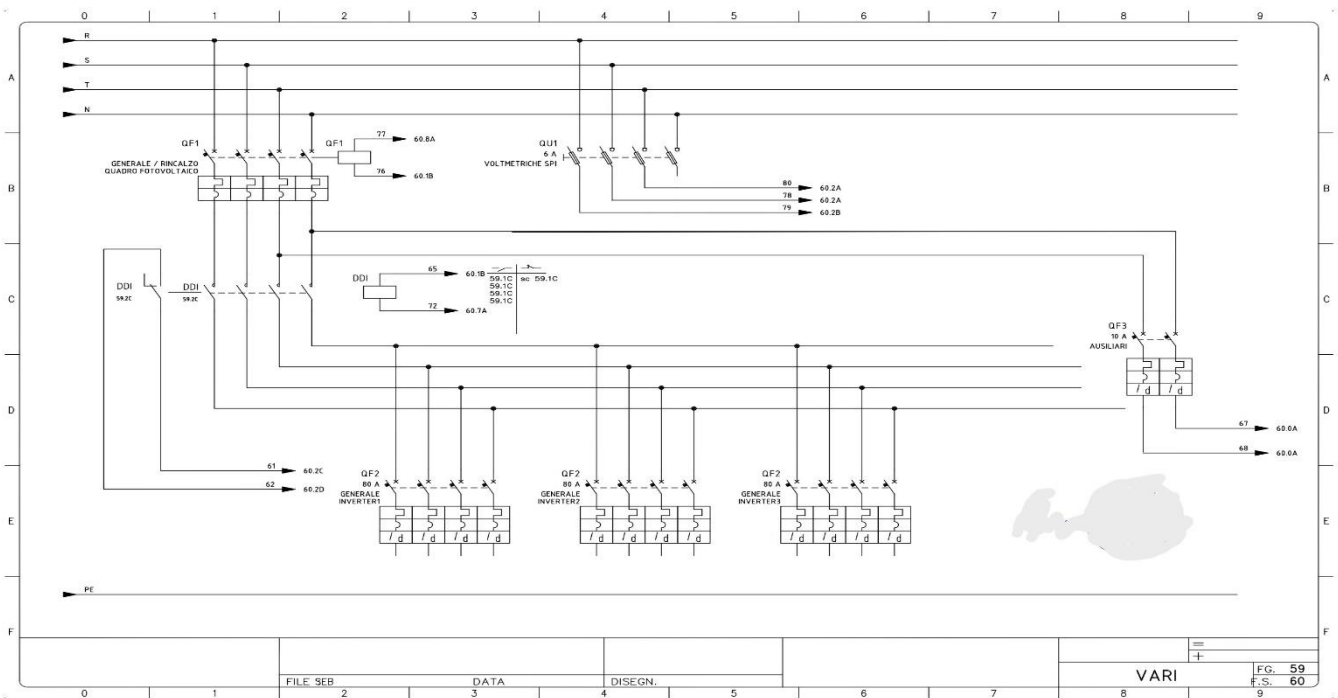


Foto 12

3.16 Illuminotecnica

L'**illuminotecnica** è la disciplina tecnico-scientifica che si occupa dell'illuminazione di spazi ed ambienti, sia interni che esterni, sia sfruttando la luce solare sia la luce artificiale.

Per produrre un progetto di illuminazione la conoscenza dell'illuminotecnica è condizione necessaria ma non sufficiente, poiché un progetto di illuminazione si basa su conoscenze interdisciplinari, quali:

- Fisiologia e psicologia della visione: percezione luminosa dell'occhio umano, ergonomia dell'illuminazione, comfort visivo;
- Architettura e design: scelta della luce adatta per interni o esterni, edifici, monumenti, piazze, giardini, musei;
- Elettrotecnica: impiego dell'elettricità nell'illuminazione, tipologie di lampade, impiantistica;
- Regolamentazione: sicurezza (illuminazione di emergenza), risparmio energetico, inquinamento luminoso.

In Italia l'illuminotecnica non è governata da alcuna legge dello Stato, cosa che avviene in altri paesi europei, come la Francia, dove bisogna presentare un calcolo illuminotecnico per vedersi approvare delle licenze edilizie.

Solo in alcuni casi, l'Illuminotecnica è normata dalla legislazione regionale come avviene in Emilia-Romagna dove è in vigore la Legge Regionale n.19, del 29/09/2003, e la Direttiva Regionale n.1688, del 18/11/2013.

A partire dall'ottobre 2004 in Italia è stata recepita la Norma Europea EN 12464 che ha introdotto interessanti novità per quanto riguarda l'utilizzo della luce artificiale negli ambienti interni.

Si fa riferimento al valore di illuminamento medio "mantenuto", alla limitazione dell'abbagliamento diretto generato dai corpi illuminanti ed alla resa cromatica delle lampade.

Progettare un impianto illuminotecnico esterno tramite calcoli eseguiti a mano è molto complicato: la luce che raggiunge una superficie, infatti, non dipende solamente dalla lampada che è posta al di sopra di essa, ma è la sommatoria di tutti i fotoni che vengono emessi da tutti i corpi illuminanti e poi riflessi da tutti i materiali che si trovano in un ambiente.

Per calcolare correttamente il valore di illuminamento di una superficie, bisogna conoscere come è fatto l'immobile, cioè il materiale usato per costruirlo, il colore dell'intonaco ed altri elementi costruttivi.

Esistono dei software che permettono di effettuare questo calcolo in modo rapido ed efficace attraverso lo studio del comportamento della luce, simulando nella realtà virtuale, tutte le superfici con la loro capacità di riflettere la luce.

Dialux appartiene ai sopra citati software, infatti questo programma si occupa della progettazione illuminotecnica professionale, attraverso il calcolo e la visualizzazione della luce in aree interne ed esterne, in interi edifici o singoli locali.,

L'uso di Sistemi di Illuminazione realizzati con tecnologie innovative a risparmio di energia, consente la riduzione dei consumi inutili nel rispetto delle normative e delle leggi in vigore.

Tali sistemi di illuminazione si possono realizzare per:

- Adeguamento impianti di illuminazione pubblica e illuminazione privata, Impianti di illuminazione esterni e interni ottenendo un miglioramento delle prestazioni e interessanti risultati di risparmio energetico (ai sensi delle Leggi Regionali);

- Progetti di arredo urbano;
- Illuminazione esterna per Giardini, Piazze, illuminazione di parcheggi e piste ciclabili

Attualmente la sensibilità delle istituzioni, delle componenti sociali e della comunità nel riguardo di tematiche di un'Illuminazione Ecosostenibile a risparmio di energia e di inquinamento luminoso è aumentata, come continua ad aumentare la volontà di ridurre gli sprechi e di migliorare l'efficienza energetica e di illuminazione degli impianti pubblici e privati.

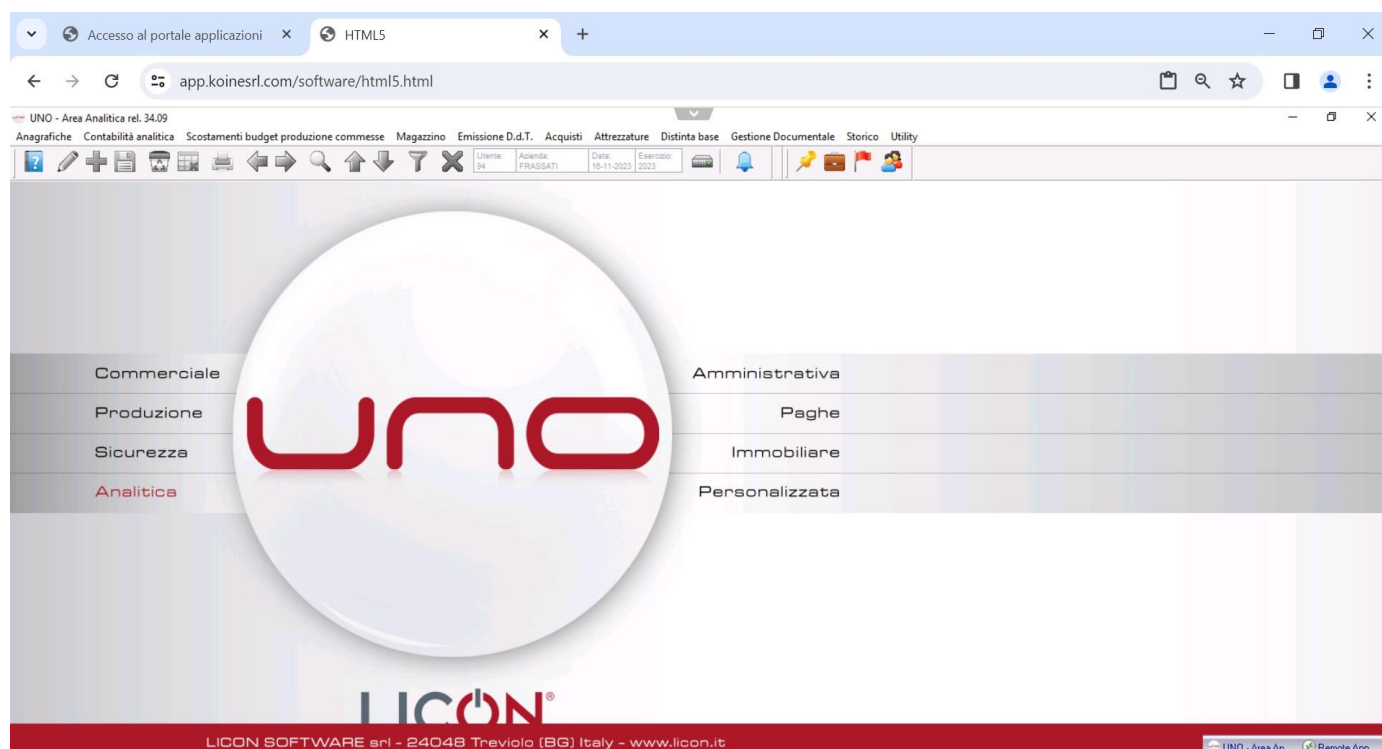
In Lombardia la Legge Regionale 27 marzo 2000 n. 17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e la Legge Regionale 21 dicembre 2004 n. 38 stabiliscono che:

- tutti gli impianti d'illuminazione devono essere dotati di progetto illuminotecnico (con la sola esclusione degli impianti di modesta entità individuati nei criteri applicativi della L.R. 17/00);
- ogni progetto illuminotecnico deve essere redatto da professionisti abilitati che attestino inequivocabilmente il rispetto alle leggi di cui sopra e alle loro successive modifiche e integrazioni.

Capitolo 4

Software per la gestione di commesse

4.1 Cos'è UNO



UNO è un programma sviluppato da "Licon Software", impresa di Treviolo (BG) che si occupa di sviluppo e commercializzazione di software gestionali; il suindicato software permette all'azienda il controllo in maniera semplificata della parte gestionale.

All'interno della "Licon Software", come evidenziato dall'immagine sovrastante, sono presenti diverse aree, quali: Commerciale, Produzione, Sicurezza, Analitica, Amministrativa, Paghe, Immobiliare e Personalizzata.

Durante il tirocinio è stata approfondita la conoscenza del settore "Commerciale" come di seguito riportato.

4.2 Settore Commerciale

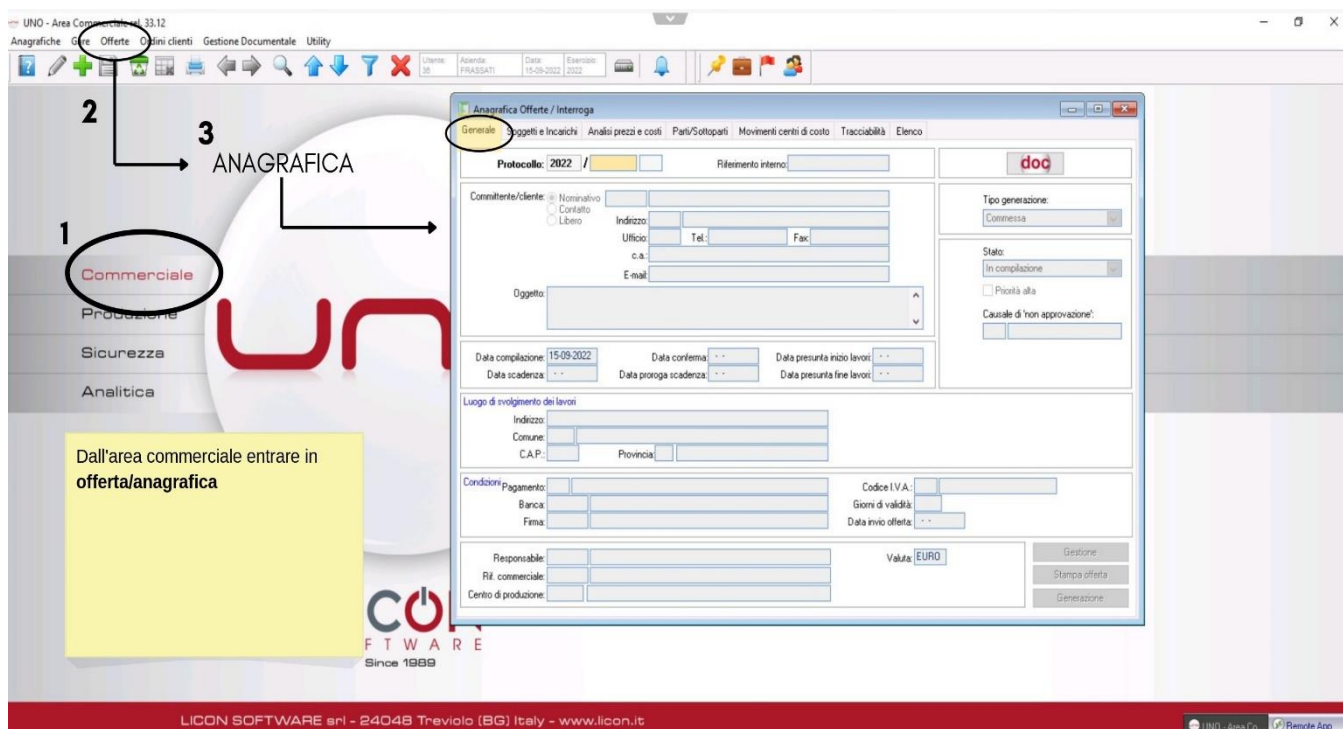


Foto 13 Area Commerciale

Vinto l'appalto del progetto, si procede alla generazione della sua commessa.

Andando in alto a sinistra, nel menu a tendina, cliccando nella categoria "Offerte", è possibile compilare i dati sensibili dell'appalto.

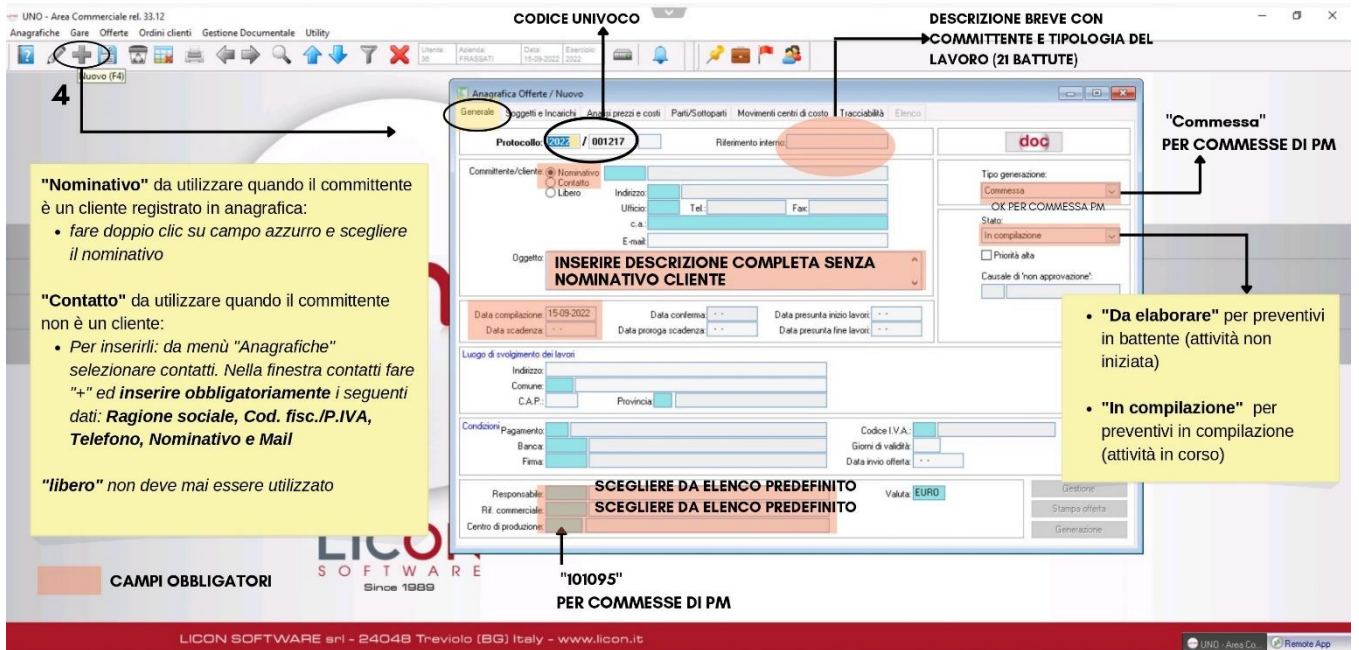


Foto 14 Creazione Commessa

Nella compilazione dell'offerta, occorre compilare alcuni campi obbligatori, necessari per la sua creazione.

I suindicati campi sono:

- a) Committente/Cliente;
- b) Riferimento interno;
- c) Oggetto;
- d) Data compilazione;
- e) Data scadenza;
- f) Responsabile commessa;
- g) Referente commerciale;
- h) Centro di produzione;
- i) Tipo generazione;
- j) Stato.

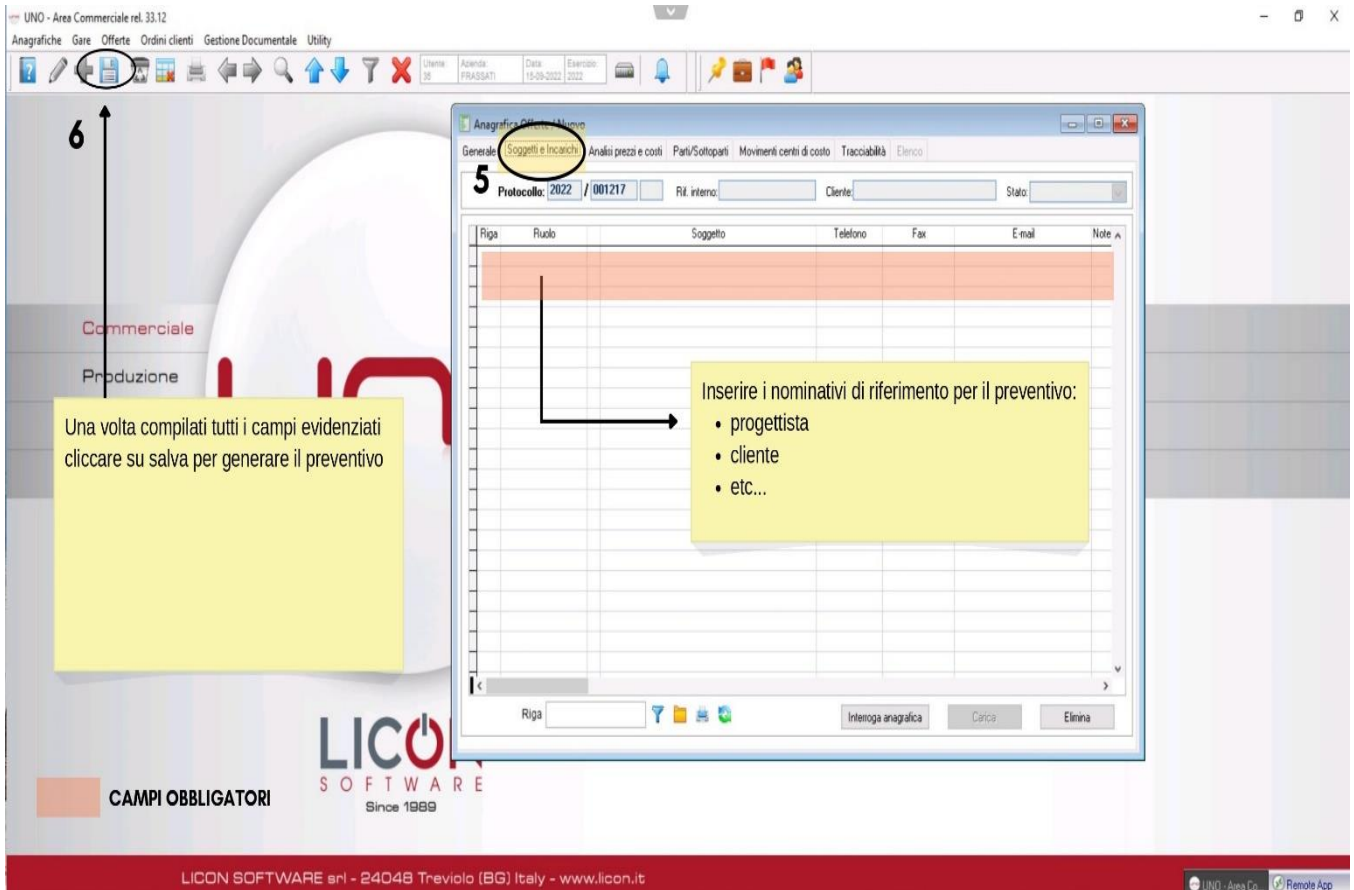
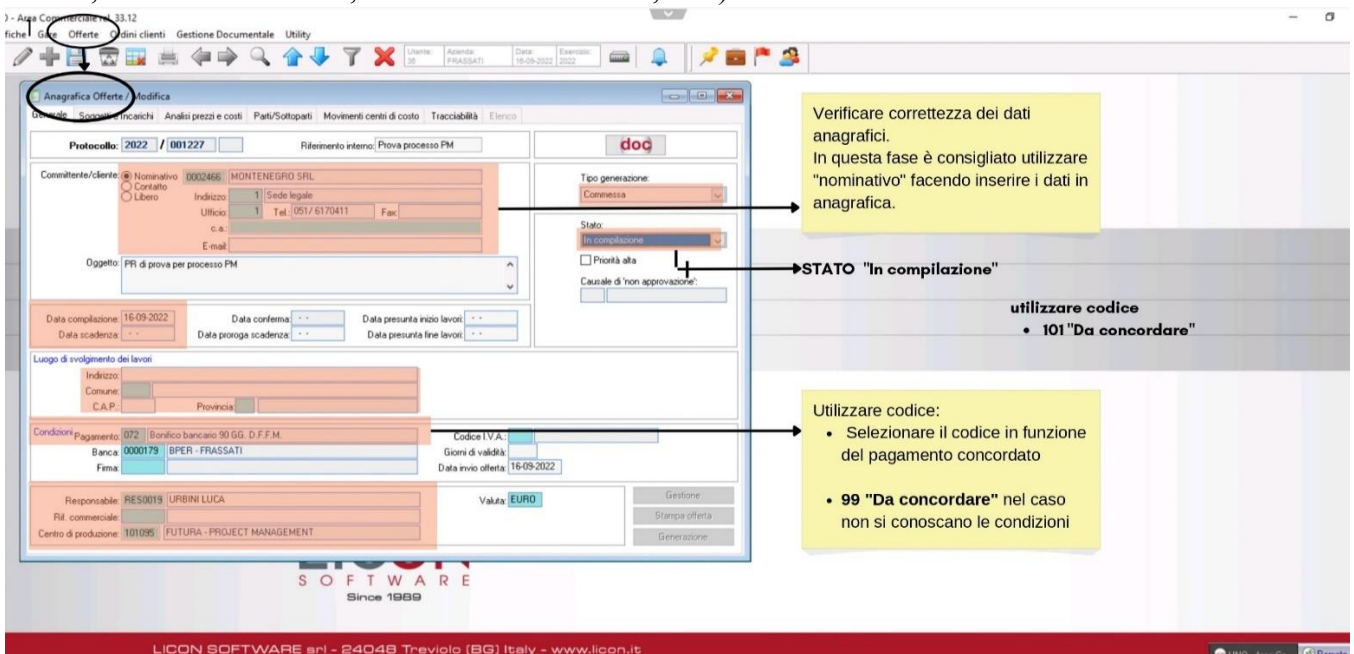


Foto 15 Soggetti e Incarichi

Per salvare e generare il preventivo, occorre inserire i nominativi di riferimento dello stesso (ad esempio cliente, riferimento interno, referente commerciale, ecc.)



Dopo tale operazione si può sviluppare il preventivo.

Foto 16 Anagrafica offerta

UNO - Area Commerciale rel. 33.12

Anagrafica Gare Offerte Ordini clienti Gestione Documentale Utility

Anagrafica Offerte / Modifica

Generale Soggetti e incarichi **Analisi prezzi e costi** Parti/Sottoparti Movimenti centri di costo Tracciabilità Elenchi

Protocollo: 2022 / 001227 Ril. interno: Prova processo PM Cliente: MONTENEGRO SRL Stato: In compilazione

Dati in linea
 Tipo prezzo: Prezzo analisi Tipo costo: Costo analisi Rib./Aum. finale: %
 Totale ricavi: 12.130,00 Totale costi: 8.510,00

Costo analisi (linea)	% Oneri di sicurezza	% Spese generali	% Utile	Arrotondamento
9.999.999.99			42,85	10,0000

Offerta a listino
 Listino prezzi: Litino prezzi: Propri costi: Fornitore abituale

Sequenza di numeri da digitare obbligatoriamente

- "42,85" corrisponde al 30% margine
- "33,33" corrisponde al 25% margine
- "25,00" corrisponde al 20% margine

Formula da utilizzare: $[(100 \cdot 30) / 70] = 42,85$

LICON SOFTWARE srl - 24048 Treviso (BG) Italy - www.licon.it

Foto 17 Analisi prezzi e costi: Istruzioni

UNO - Area Commerciale rel. 33.12

Anagrafica Gare Offerte Ordini clienti Gestione Documentale Utility

Anagrafica Offerte / Modifica

Generale Soggetti e incarichi Analisi prezzi e costi **Parti/Sottoparti** Movimenti centri di costo Tracciabilità Elenchi

Protocollo: 2022 / 001227 Ril. interno: Prova processo PM Cliente: MONTENEGRO SRL Stato: In compilazione

Parte	Descrizione	% Rib./Aum.	Lavorazione
ELET	IMPIANTO ELETTRICO		
MEC	IMPIANTO MECCANICO		

Sottoparte	Descrizione	% Rib./Aum.	Lavorazione
ELEC001	Quadri elettrici		
ELEC002	Distribuzione principale		
MEC001	Condizionamento e ventilazione		
MEC002	Riscaldamento		

Modello di riferimento 1 3 Importa Parti Importa Sottoparti

DOPPIO CLICK SULLA CELLA AZZURRA

Modello Lavorazioni

Selezionare parte 03 e fare "Importa parti"

LICON SOFTWARE srl - 24048 Treviso (BG) Italy - www.licon.it

Foto 18 Parti e Sottoparti

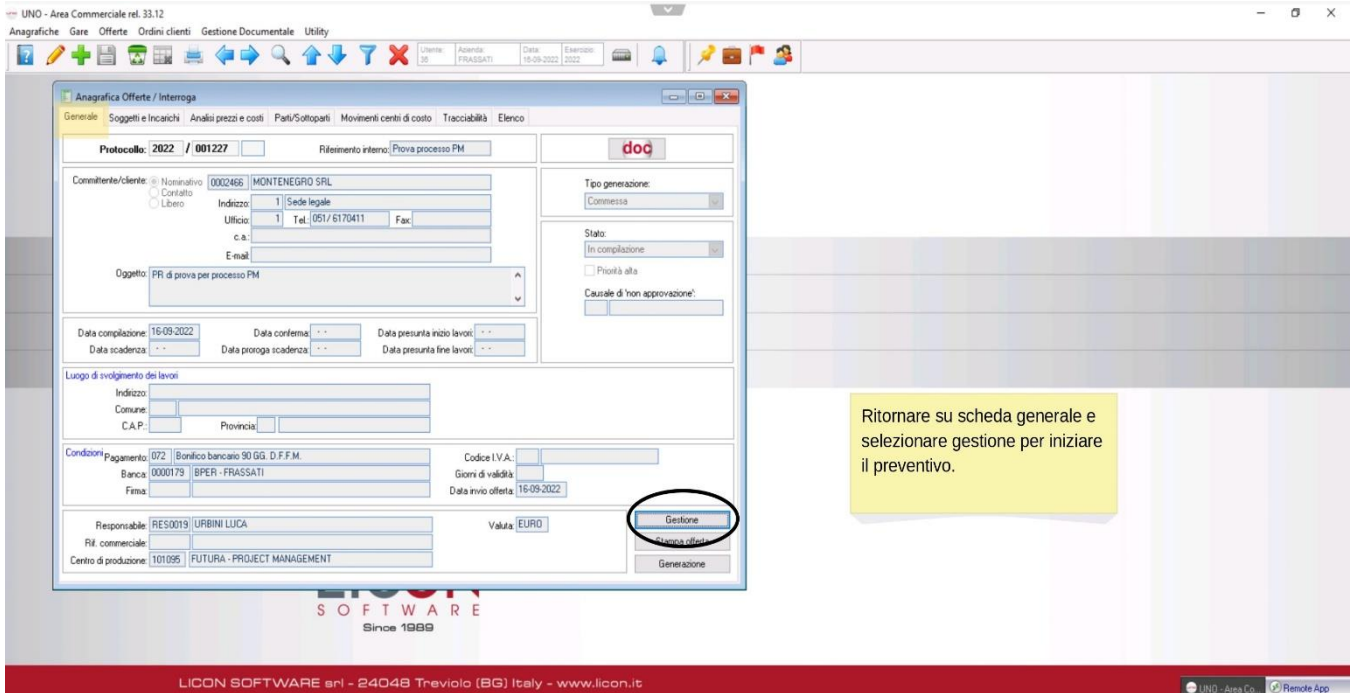


Foto 19 Ritorno su scheda Generale

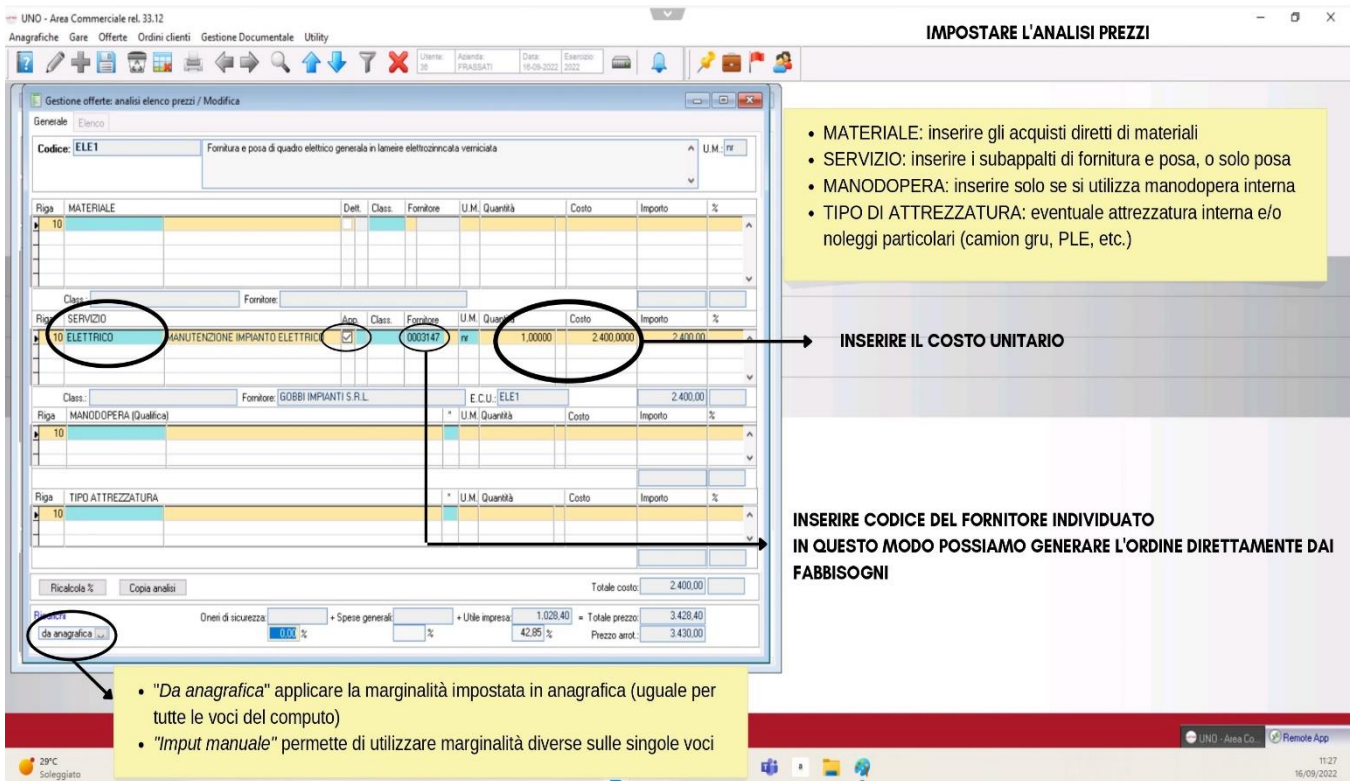


Foto 20 Analisi Prezzi: Impostazioni

1 CON "NUOVO" SI INIZIA LA COMPILAZIONE DEL PREVENTIVO

2 Con "progressivo struttura" si impostano le parti e le sottoparti.

3 Cliccando sulle caselle si selezionano le parti e sottoparti impostate in "anagrafica offerta".

4 Deve essere un codice univoco; per digitarlo occorre spuntare il quadrato bianco e inserire il nuovo codice sulla schermata che si apre.

5 Con "conferma" si chiude la schermata

ATTENZIONE AL PASSAGGIO SU COME FARE L'ANALISI PREZZI

Foto 21 Analisi dei prezzi: Inizio Compilazione

Questa slide è importante perché permette all'operatore di ricavare l'analisi dei prezzi e i metodi applicati.

L'analisi dei costi può essere definita come lo studio analitico (qualitativo e quantitativo) che porta alla definizione di un nuovo costo unitario di una lavorazione, attraverso l'individuazione delle sue componenti elementari.

Per definire il prezzo della singola voce è opportuno effettuare un'accurata analisi dei prezzi, attraverso l'individuazione di tutti gli elementi che lo compongono.

Nel caso ricorrente i componenti elementari sono generalmente i seguenti:

- 1) MATERIALE: materiali acquistati direttamente dall'azienda
- 2) SERVIZI: forniture, pose, ed altri servizi di subappalto per altri fornitori
- 3) MANODOPERA: riguarda la manodopera dei dipendenti interni all'azienda
- 4) TIPO ATTREZZATURA: eventuale attrezzatura dell'azienda che dovesse servire per la realizzazione della lavorazione in oggetto.

UNO - Area Commerciale rel. 33.12

Anagrafiche Gare Offerte Ordini clienti Gestione Documentale Utility

IMPOSTARE L'ANALISI PREZZI

Gestione offerte: analisi elenco prezzi / Modifica

Generale Elenco

Codice: ELE1 Fornitura e posa di quadro elettrico generale in lamiera elettrozincata verniciata U.M.: rv

Riga	MATERIALE	Dett.	Class.	Fornitore	U.M.	Quantità	Costo	Importo	%
10									
10	ELETTRICO			0003147	rv	1,00000	2.400,00000	2.400,00	
10	MANODOPERA (Qualifica)								
10	TIPO ATTREZZATURA								

Ricalcola % Copia analisi

Totale costo: 2.400,00

da anagrafica

Oneri di sicurezza: 0,00 % + Spese generali: % + Utile impresa: 1.028,40 = Totale prezzo: 3.428,40 Prezzo arrotondato: 3.430,00

- MATERIALE: inserire gli acquisti diretti di materiali
- SERVIZIO: inserire i subappalti di fornitura e posa, o solo posa
- MANODOPERA: inserire solo se si utilizza manodopera interna
- TIPO DI ATTREZZATURA: eventuale attrezzatura interna e/o noleggi particolari (camion gru, PLE, etc.)

INSERIRE IL COSTO UNITARIO

INSERIRE CODICE DEL FORNITORE INDIVIDUATO IN QUESTO MODO POSSIAMO GENERARE L'ORDINE DIRETTAMENTE DAI FABBISOGNI

• "Da anagrafica" applicare la marginalità impostata in anagrafica (uguale per tutte le voci del computo)

• "Imput manuale" permette di utilizzare marginalità diverse sulle singole voci

UNO - Area Co. Remote App 11:27 16/09/2022

Foto 22: Analisi dei prezzi: Inserimento Costo Unitario

UNO - Area Commerciale rel. 33.12

Anagrafiche Gare Offerte Ordini clienti Gestione Documentale Utility

IMPOSTARE L'ANALISI PREZZI

Gestione offerte: Conferma (F10)

Generale Tracciabilità Elenco

Prog	Parte	Sottop.	Importo prezzo	Importo costo	Anno	Progres.
30	ELE IMPIANTO ELETTRICO	ELE001 Quadri elettrici	3.430,00	2.400,00	2022	001227
40	ELE IMPIANTO ELETTRICO	ELE002 Distribuzione principale	200,00	160,00	2022	001227
60	MEC IMPIANTO MECCANICO	MEC001 Condizionamento e ventilazione	4.570,00	3.200,00	2022	001227
70	MEC IMPIANTO MECCANICO	MEC002 Riscaldamento	3.930,00	2.750,00	2022	001227

Prog. 0,00 Opzioni >>

Andando su "Elenco" possiamo verificare il quadro economico suddiviso in parti e sottoparti

LICON SOFTWARE srl - 24048 Treviso (BG) Italy - www.licon.it

UNO - Area Co. Remote App 11:27 16/09/2022

Foto 23 Suddivisione quadro economico

Capitolo 5

Conclusioni

Durante il tirocinio è stata trattata la formazione e lo sviluppo delle commesse provenienti da ogni parte d'Italia.

Questo ha permesso di verificare che sempre più utenti hanno la necessità di usufruire servizi energetici mirati, finalizzati alla riduzione dei costi.

Per la redazione dell'ordinativo, è opportuno redigere un piano economico da proporre al cliente prima della realizzazione progettuale, affinché siano limitate le perdite di denaro e tempo dovute agli imprevisti.

Dopo un primo periodo di apprendimento è stato possibile conseguire una conoscenza tale, che permetteva di gestire commesse con oltre 400 voci.

Gli ordinativi non vengono lavorati individualmente ma in un team, quindi è necessario per la corretta riuscita della commessa, che la suddivisione dei carichi di lavoro sia organizzata, tenendo conto delle competenze e attitudini personali.

Capitolo 6

Sitografia

Wikipedia, <https://it.wikipedia.org>

Pwc, <https://blog.pwc-tls.it>

Licon Software, Licon Software – Gestionale Integrato ERP

YouTube, YouTube

Elettronew, <https://www.elettronew.com>

Sorgenia, Luce e Gas Sorgenia: scegli il risparmio | Sorgenia

Capitolo 7

Ringraziamenti

Ringrazio il Professore Comodi per avermi fatto da Relatore dandomi anche la possibilità di capire e migliorare questa tesi.

Ringrazio la mia famiglia per avermi sopportato in questo percorso, in particolare mio padre che, grazie alla sua esperienza da universitario mi ha aiutato a saper gestire l'Università e alle sue sessioni.

Ringrazio i miei amici per avermi supportato e per aver condiviso le proprie opinioni dandomi spunti per migliorarmi nell'ambito dell'apprendimento delle materie da me svolte.

Desidero anche ringraziare l'azienda "Futura Smart Grid" per avermi permesso di svolgere il tirocinio da loro. Volevo ringraziare anche i miei colleghi d'ufficio; Lucas Medialdea per avermi fatto da tutor; Riccardo Tondi che in qualche occasione portava dei salumi fantastici; Roxana Saplačan che rallegrava le giornate, Luca Vimini che mi ha consigliato quale commessa portare per questa tesi e Luca Urbini che mi ha insegnato come creare e compilare una commessa mediante UNO.

Voglio ringraziare anche a me medesimo per essere rimasto con la testa sulle spalle. Nonostante ci sia stato qualche incidente di percorso, sono rimasto sempre focalizzato sugli obiettivi che voglio conseguire che un giorno sicuramente, ci riuscirò.

Ringrazio i miei colleghi di Università che mi hanno fatto sentire parte del loro gruppo nonostante fossi arrivato un anno dopo da un altro Ateneo.

Infine voglio ringraziare alle persone che non ci sono più, per un motivo o per un altro. Se oggi sono qui è anche in parte a voi. Un giorno spero di rendervi orgogliosi di me.

I can accept failure, everyone fails at something. But I can't accept not trying.