

Fare i conti con l'ambiente

Rifiuti acqua energia

>Rave
nna
25/26/27
settembre 2013

6^a EDIZIONE



MATTEO CAMPANA - ROMAGNA INNOVAZIONE

FOTOVOLTAICO: TECNOLOGIE E CASI DI STUDIO AZIENDALI

ESEMPIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

“Ottimizzazione energetica nelle imprese e nelle istituzioni”



Labmeeting



FATTIBILITÀ FOTOVOLTAICA – FINE 2010

Analisi di conformazione e sopralluogo dei siti

Fattibilità tecnica

- Disegni tecnico-strutturali delle soluzioni
- Cronoprogramma degli interventi

Fattibilità economica

- Stima dei costi degli interventi
- Stima del tempo di ritorno sull'investimento

Considerazioni finali



CONFORMAZIONE DEI SITI SOPRALLUOGHI E DATI TECNICI

Edificio

Parcheggio 1

Parcheggio 2

Terreno





Informazioni dal sopralluogo

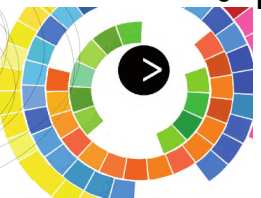
- Il tetto è impegnato da numerose strutture che ne riducono l'area utile
- Un box coperto da lamiera grecata è sfruttabile per la realizzazione di un impianto FV





Informazioni dal sopralluogo

- Presenza di elementi ombreggianti che possono ridurre la producibilità
 - Alberatura su tutta l'area
 - Torre faro





Informazioni dal sopralluogo

- L'ombra di 4 torri faro influenza la producibilità
- Le strade confinanti impongono vincoli di prossimità



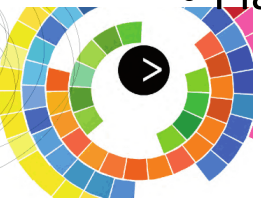


Informazioni dal sopralluogo

- Vincoli di prossimità sui confini (canale di scolo, strada vicinale, proprietà privata, strada statale costeggiata dall'alveo di un fiume)
- Alcuni edifici fruttabili per l'installazione delle cabine di supporto

Dati tecnici necessari non disponibili ad oggi

- Planimetria di dettaglio con vincoli



STUDIO DI FATTIBILITÀ FOTOVOLTAICA

TECNICO/ECONOMICO



Rendimenti

- Irraggiamento medio nel territorio tra **1300 kWh/kWp e 1400 kWh/kWp**
- **Calo di potenza** annuo degli impianti dello **0,8%**
- **Resa dell'impianto** pari all'**80%**

Valutazioni economico-finanziarie

- Incentivi come definiti da conto energia **ridotti del 2% all'anno** in caso di fine lavori oltre il 2011
- **Ritenuta d'acconto sugli incentivi pari al 4%** (enti commerciali)
- Finanziamento **all'80% del capitale e tasso variabile del 3,25% con durata 18 anni**
- Costi operativi pari al **2,2% del costo dell'impianto**
- **Inflazione 2,8%** all'anno
- **TUTTI I COSTI SONO STATI VALUTATI AL NETTO DELL'IVA** (pari a 10% per impianti da fonti rinnovabili)

Costi dell'energia elettrica

- **Prezzo di acquisto 0,17 €/kWh, prezzo di vendita 0,07 €/kWh, onere di dispacciamento 0,02 €/kWh**
- **Valore dell'energia** con un tasso di incremento del **+5%** all'anno

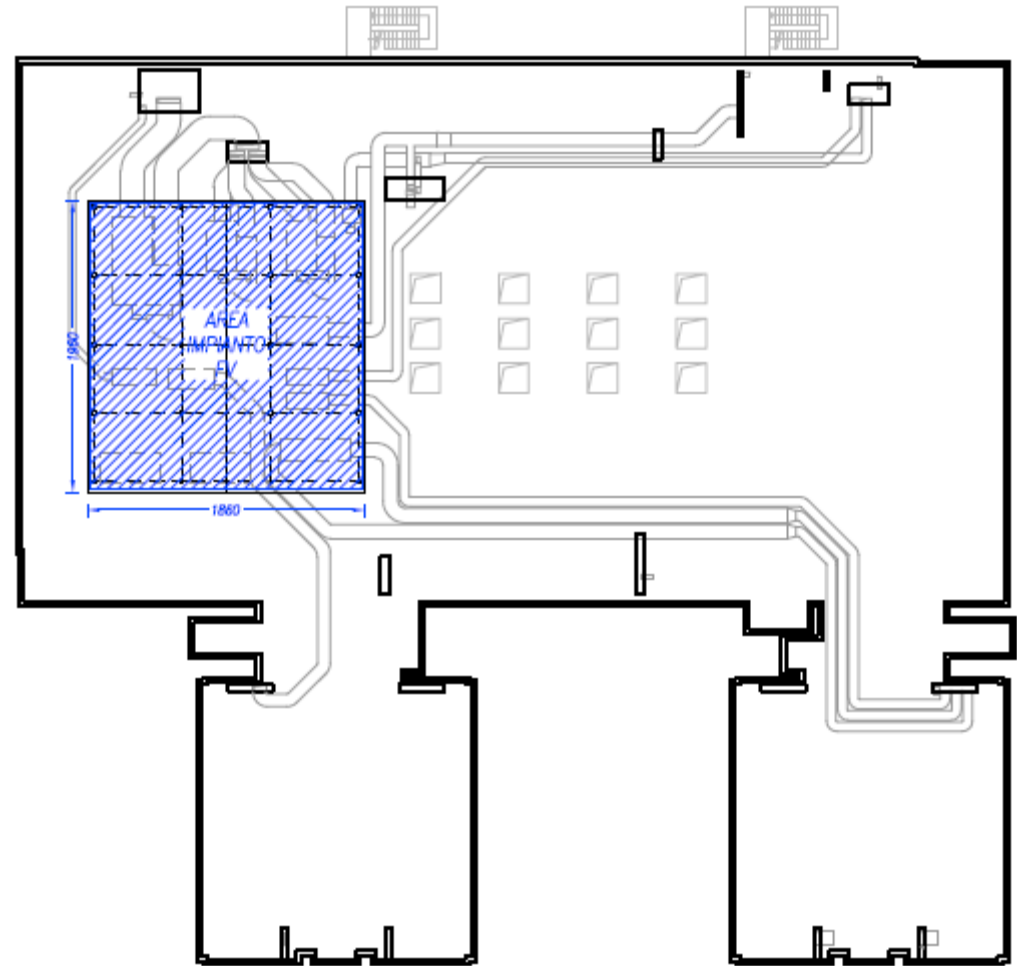


FATTIBILITÀ TECNICA

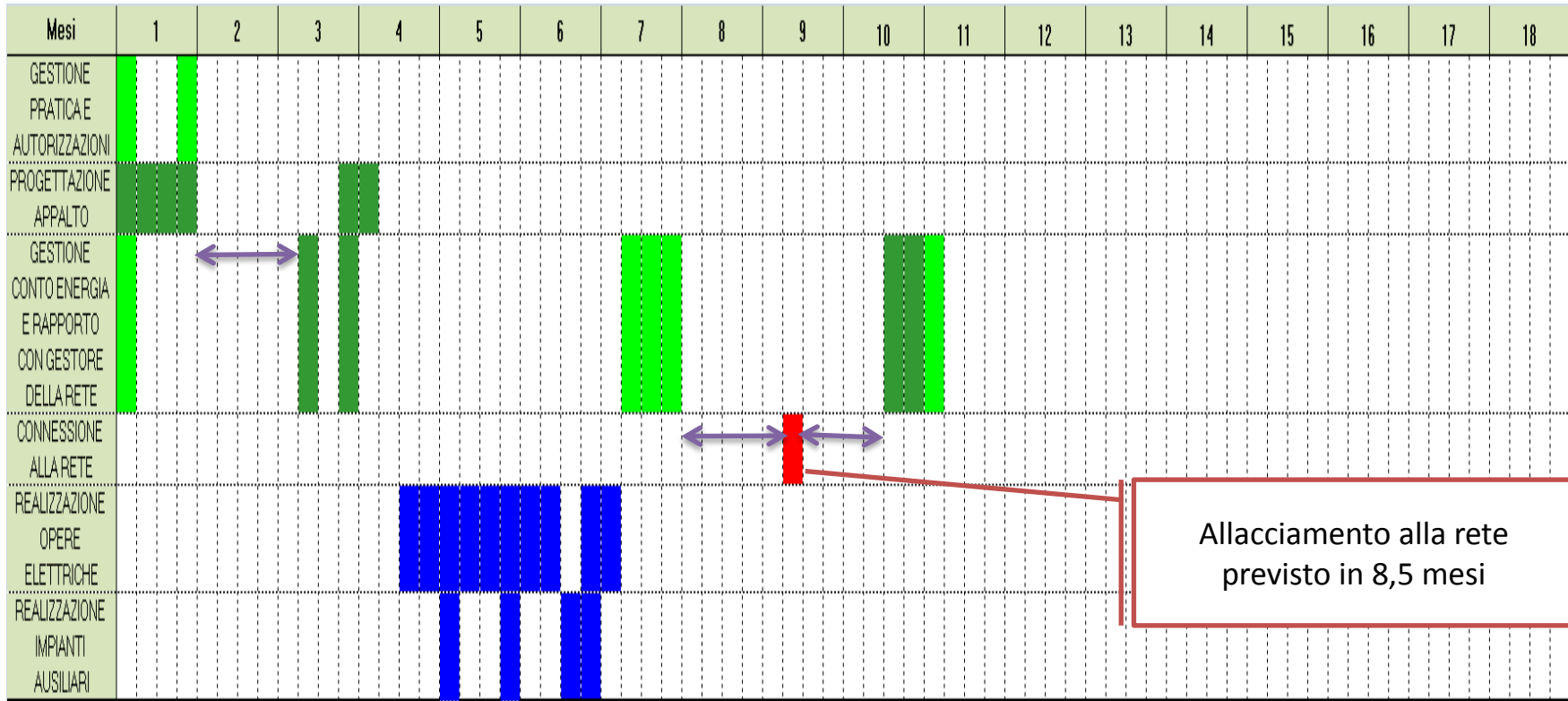


Soluzione tecnica

- Obiettivo: minimizzare costi e tempi
- Soluzione: installazione ordinaria sfruttando l'area libera da vincoli strutturali; compatibilità con l'allaccio esistente (43 kW)
- Potenza **41 kWp (39.000 kWh/anno)**
- Costi contenuti e tempi di installazione rapidi
- Tariffa incentivante per impianti integrati su edificio



Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	355 mq	Impegno della falda Sud-Ovest e Nord-Est
Superficie utilizzabile	297 mq	Si sono lasciati solamente corridoi tecnici per cablaggi e manutenzione
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa SO= 1068 kWh/kWp (1° anno) Producibilità attesa NE= 1000 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Cornice in alluminio anodizzato, vetro solare anteriore ad alta trasparenza ed antiriflesso.	10 anni di garanzia di output nominale del 90% 20 anni di garanzia di output nominale del 80% 5 anni di garanzia di fabbricazione prodotto
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 1,67x1,0x0,04m Area circa 1.67mq Peso circa 18kg	Peso totale pannelli + struttura circa 25 kg/mq
Efficienza pannelli	13.9 %	
Inclinazione pannelli	Faglia SO: Azimut 30°, Tilt 5° Faglia NE: Azimut 150°, Tilt 5°	Impianto con sviluppo su due falde contrapposte
Potenza installata	41,40 kWp (20,70 kWp per falda)	Ipotesi di allaccio a fornitura esistente con potenza già disponibile 43kW
Energia annua prodotta	Circa 39.000 kWh/y	Mediata su 25 anni
Grado di integrazione	Impianto fotovoltaico su edificio	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Installazione sopra la copertura attuale in maniera complanare. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e fissaggio	



Allacciamento alla rete previsto in 8,5 mesi

TIPO DI LAVORO / COMPETENZA:



Impresa elettrica



Connessione rete

TEMPI DI ATTESA AMMINISTRATIVA

ATTIVITA' / VARIE:



ATTIVITA' PROFESSIONALI



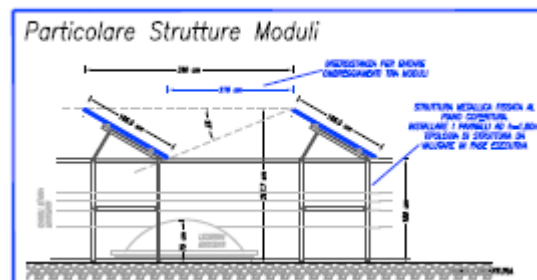
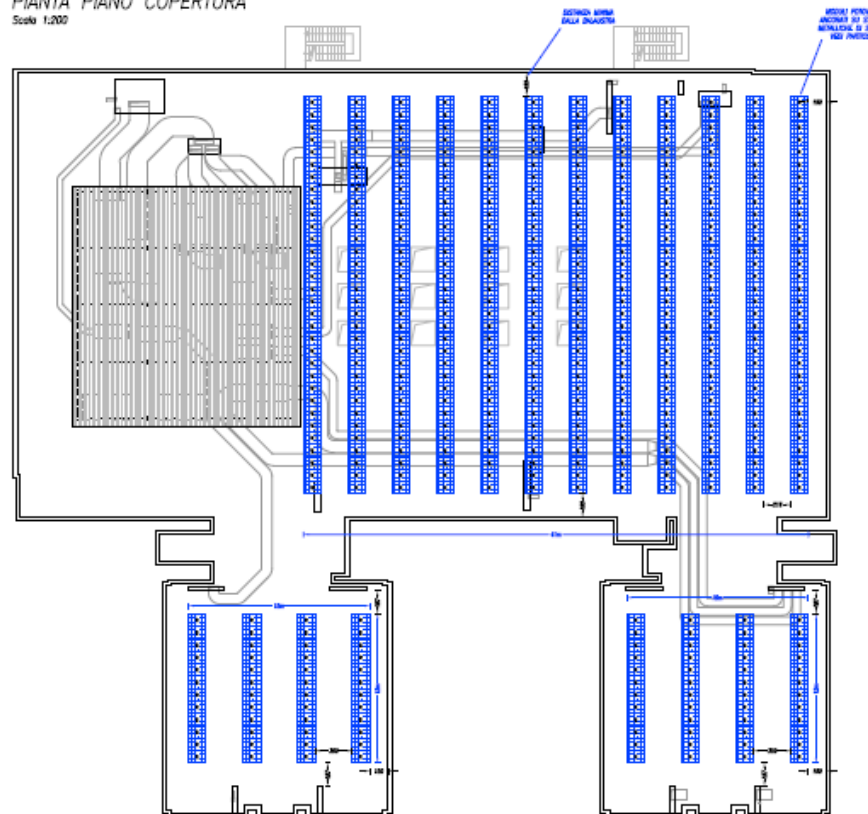
ATTIVITA' AMMINISTRATIVE



Soluzione tecnica

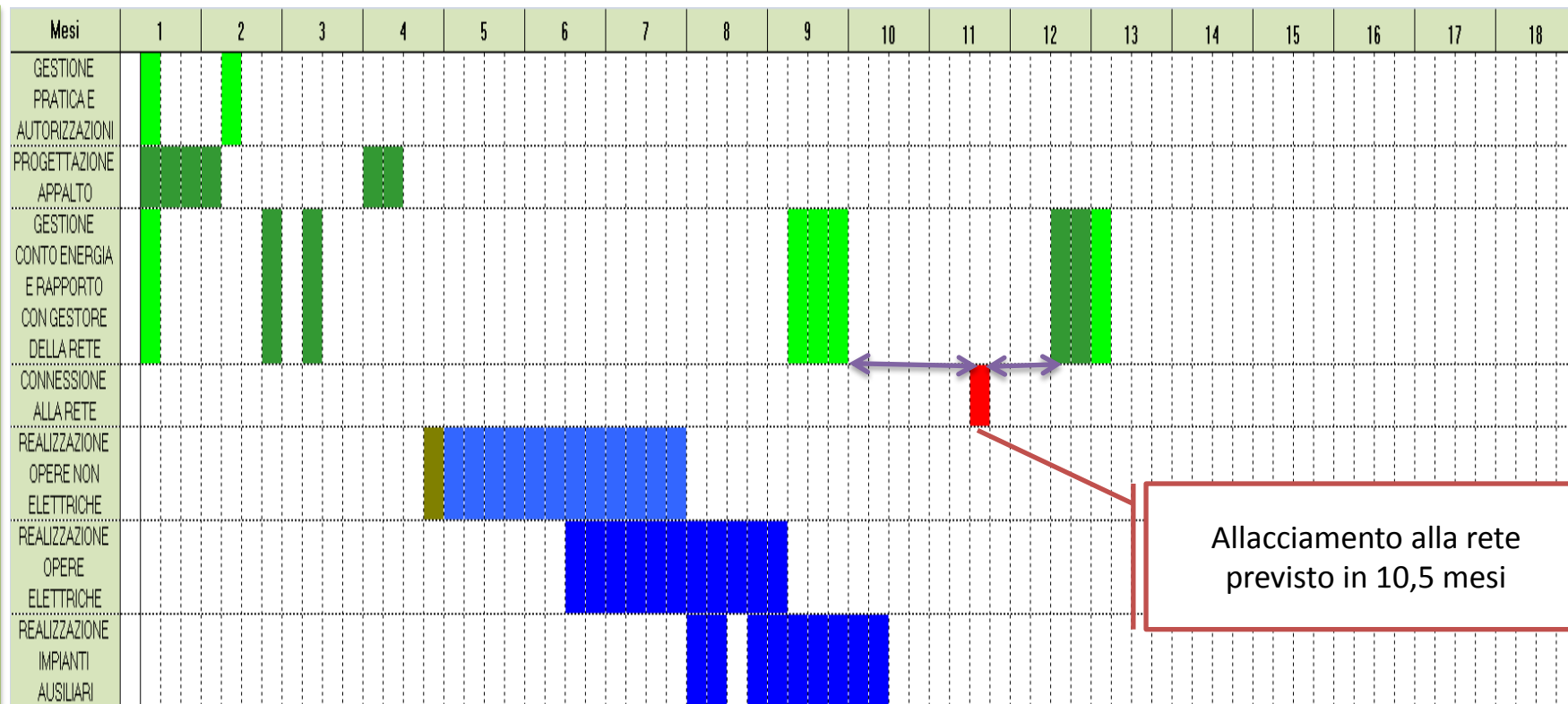
- Obiettivo: massimizzare producibilità
- Soluzione: utilizzo di tutta l'area del tetto mediante una struttura sopraelevata; inclinazione ottimale (30°) e orientamento determinato della copertura esistente (30° Sud-Ovest)
- Potenza **110 kWp (113.000 kWh/anno)**
- Necessità di nuova connessione alla rete in bassa tensione, ma non è richiesta una cabina di trasformazione
- La tariffa incentivante non è quella per impianti integrati su edifici

PIANTA PIANO COPERTURA
Scala 1:200



Nota: Questa potenza è realizzabile solamente spostando alcune antenne che altrimenti ombreggierebbero gravemente una parte dell'impianto.

Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	2.178 mq	Non considerata l'area d'installazione edificio tecnico e quella lato nord.
Superficie utilizzabile	792 mq	Si sono lasciati solamente corridoi tecnici per cablaggi e manutenzione
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa = 1142 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Cornice in alluminio anodizzato, vetro solare anteriore ad alta trasparenza ed antiriflesso.	10 anni di garanzia di output nominale del 90% 20 anni di garanzia di output nominale del 80% 5 anni di garanzia di fabbricazione prodotto
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 1,67x1,0x0,04m Area circa 1.67mq Peso circa 18kg	Peso totale pannelli + struttura circa 40 kg/mq
Efficienza pannelli	13.9 %	
Inclinazione pannelli	Azimut 30°, Tilt 30°	
Potenza installata	110,40 kWp	Ipotesi di nuovo punto di connessione alla rete in bassa tensione con potenza elettrica in immissione 99kW c.a.
Energia annua prodotta	Circa 113.000 kWh/anno	Mediata su 25 anni
Grado di integrazione	Altri Impianti Fotovoltaici	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Montaggio di nuove strutture in acciaio. Verificare portata piano copertura. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e ancoraggio.	



TIPO DI LAVORO / COMPETENZA:

Impresa Edile

Impresa elettrica

Impresa meccanica

Connessione alla rete

ATTIVITA' / VARIE:

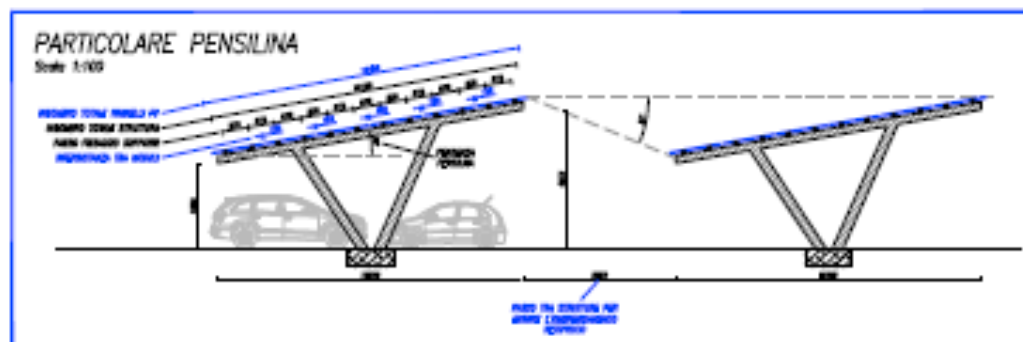
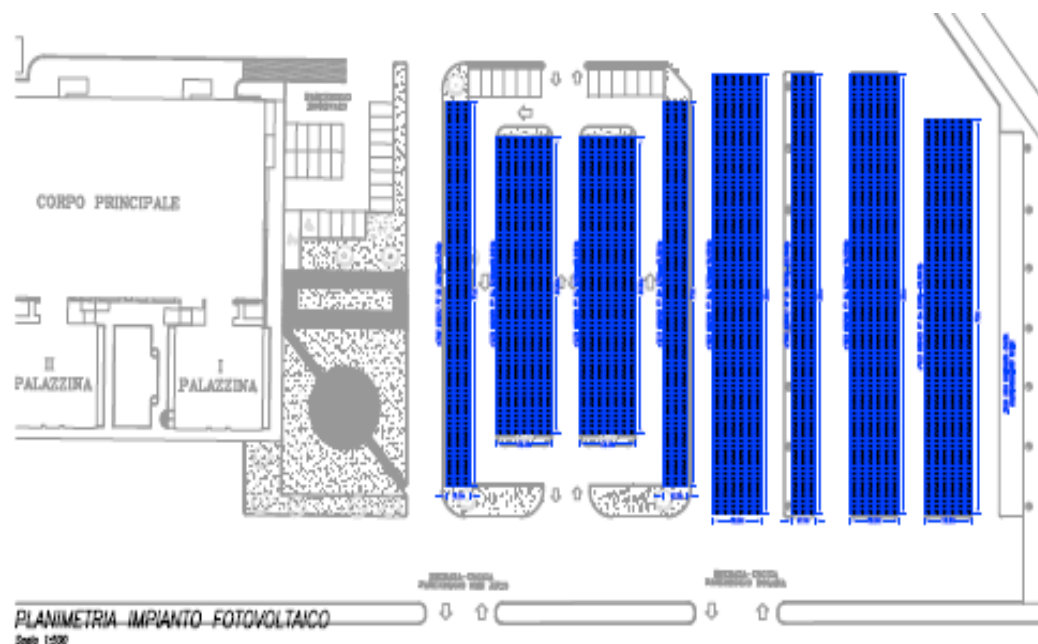
ATTIVITA' PROFESSIONALI

ATTIVITA' AMMINISTRATIVE

TEMPI DI ATTESA AMM.

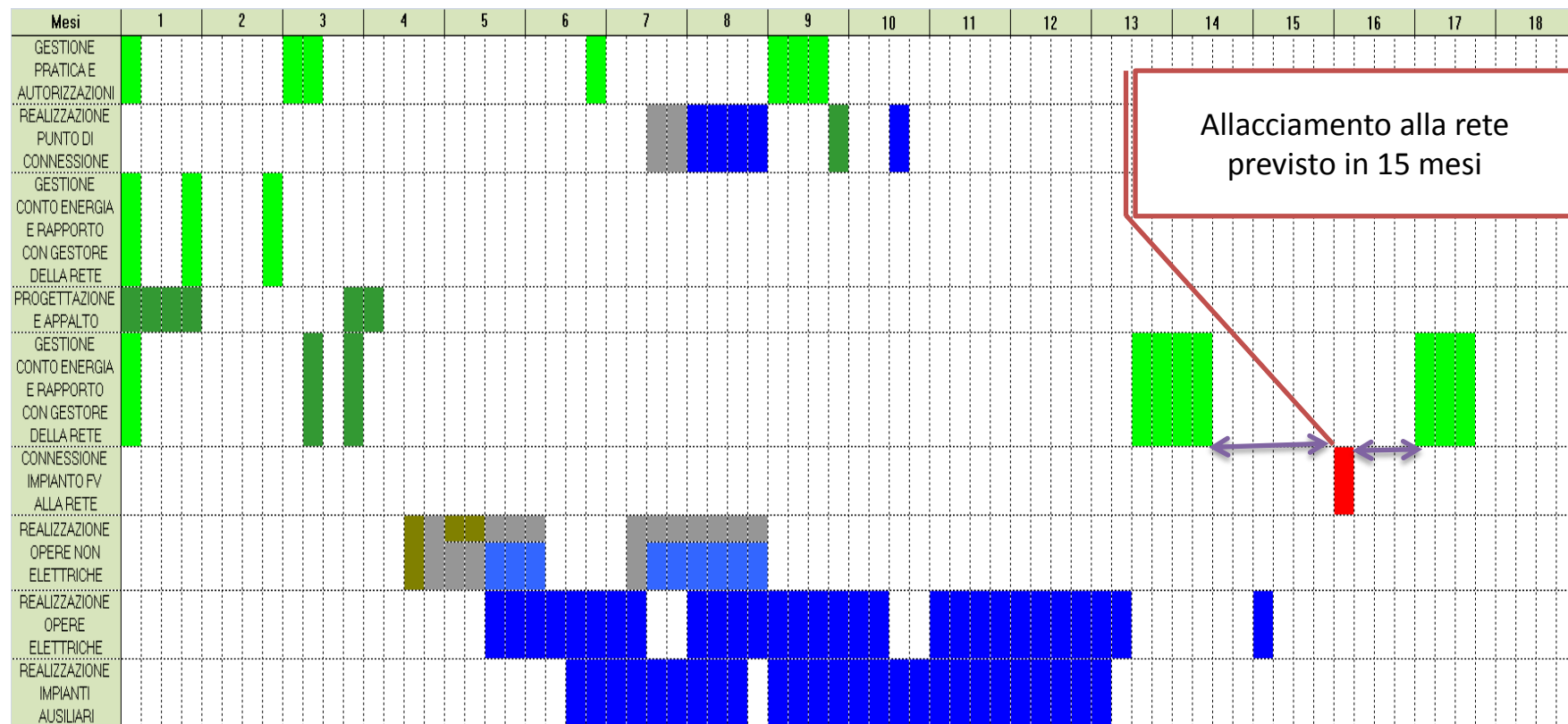
Soluzione tecnica

- Obiettivo: massimizzare la producibilità, sfruttando anche la zona dell'Agenzia delle Dogane
- Soluzione:
 - pensiline a pilastro unico ogni due posti auto per fila singola, e ogni quattro posti per fila doppia
 - L'inclinazione di 10° consente l'autopulizia per pioggia
 - Massimo sfruttamento area pensilina, con orientamento 30° Sud-Ovest
- Potenza **645 kWp (637.000 kWh/anno)**
- Necessaria connessione in media tensione, e quindi nuova cabina di trasformazione
- Tariffa incentivante per impianti realizzati su pensiline



Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	Circa 10250mq (valutata su catastale)	
Superficie utilizzabile	4.633,2 mq	Si sono rispettate le misure degli attuali parcheggi a disposizione.
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa = 1094 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Cornice in alluminio anodizzato, vetro solare anteriore ad alta trasparenza ed antiriflesso.	10 anni di garanzia di output nominale del 90% 20 anni di garanzia di output nominale del 80% 5 anni di garanzia di fabbricazione prodotto
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 1,67x1,0x0,04m Area circa 1.67mq Peso circa 18kg	
Efficienza pannelli	13,9 %	
Inclinazione pannelli	Azimut 30°, Tilt 10°	
Potenza installata	645,84 kWp	
Energia annua prodotta	Circa 637.000 kWh/anno	Mediata su 20 anni
Grado di integrazione	Impianto Fotovoltaico su Pensiline (allegato 3, DM 19 febbraio 2007)	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Smantellamento torrefaro esistente. Costruzione nuovo edificio tecnico per cabina. Realizzazione nuovo impianto illuminazione, Tvcc e antifurto. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e ancoraggio.	





Allacciamento alla rete previsto in 15 mesi

TIPO DI LAVORO / COMPETENZA:

Impresa Edile

Impresa elettrica

Impresa meccanica

Connessione alla rete

ATTIVITA' / VARIE:

LAVORO IN CANTIERI

ATTIVITA' PROFESSIONALI

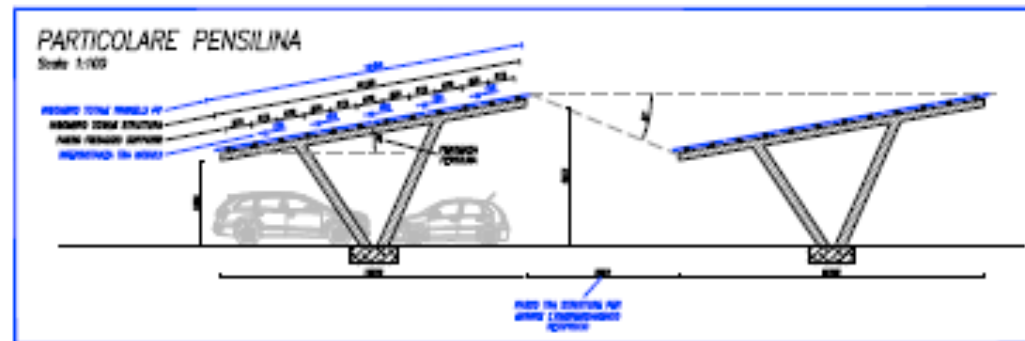
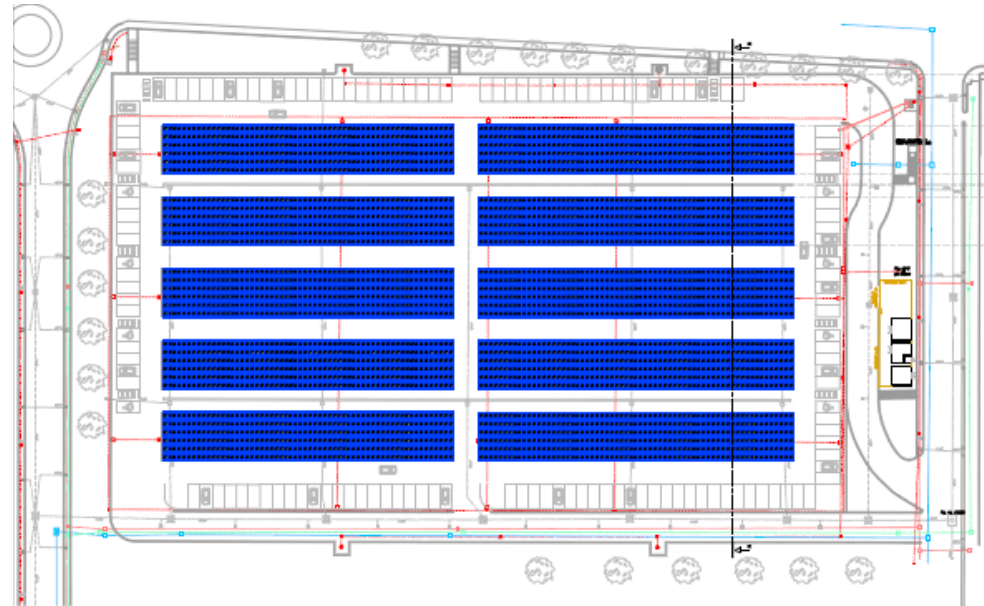
ATTIVITA' AMMINISTRATIVE

TEMPI DI ATTESA AMM.



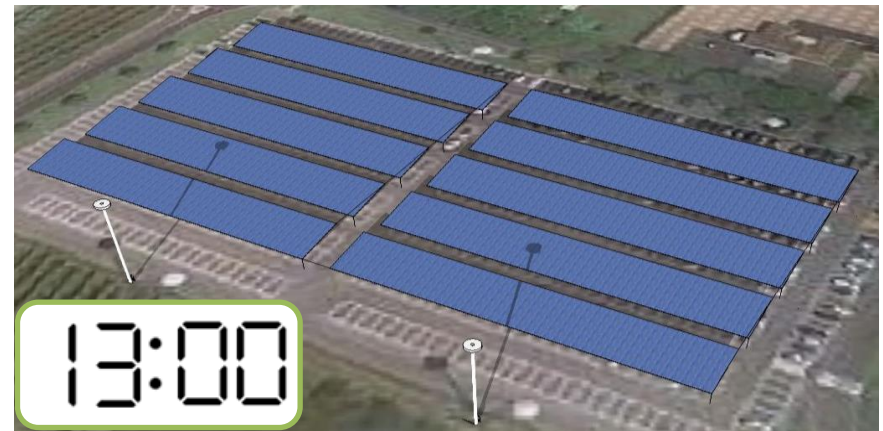
Soluzione tecnica

- Obiettivo: Massimizzazione della producibilità di energia
- Soluzione:
 - pensiline in metallo con unico pilastro ogni quattro posti auto su fila doppia
 - Inclinazione di 10° del piano superiore della pensilina per autopulizia
 - sfruttamento massimo della superficie, con orientamento offerto dalla sagoma del parcheggio esistente (30° Sud-Ovest)
- Potenza **862 kWp (850.000 kWh/anno)**.
- Occorre realizzare nuovo punto di connessione in Media Tensione
- Tariffa incentivante per impianti realizzati su pensiline

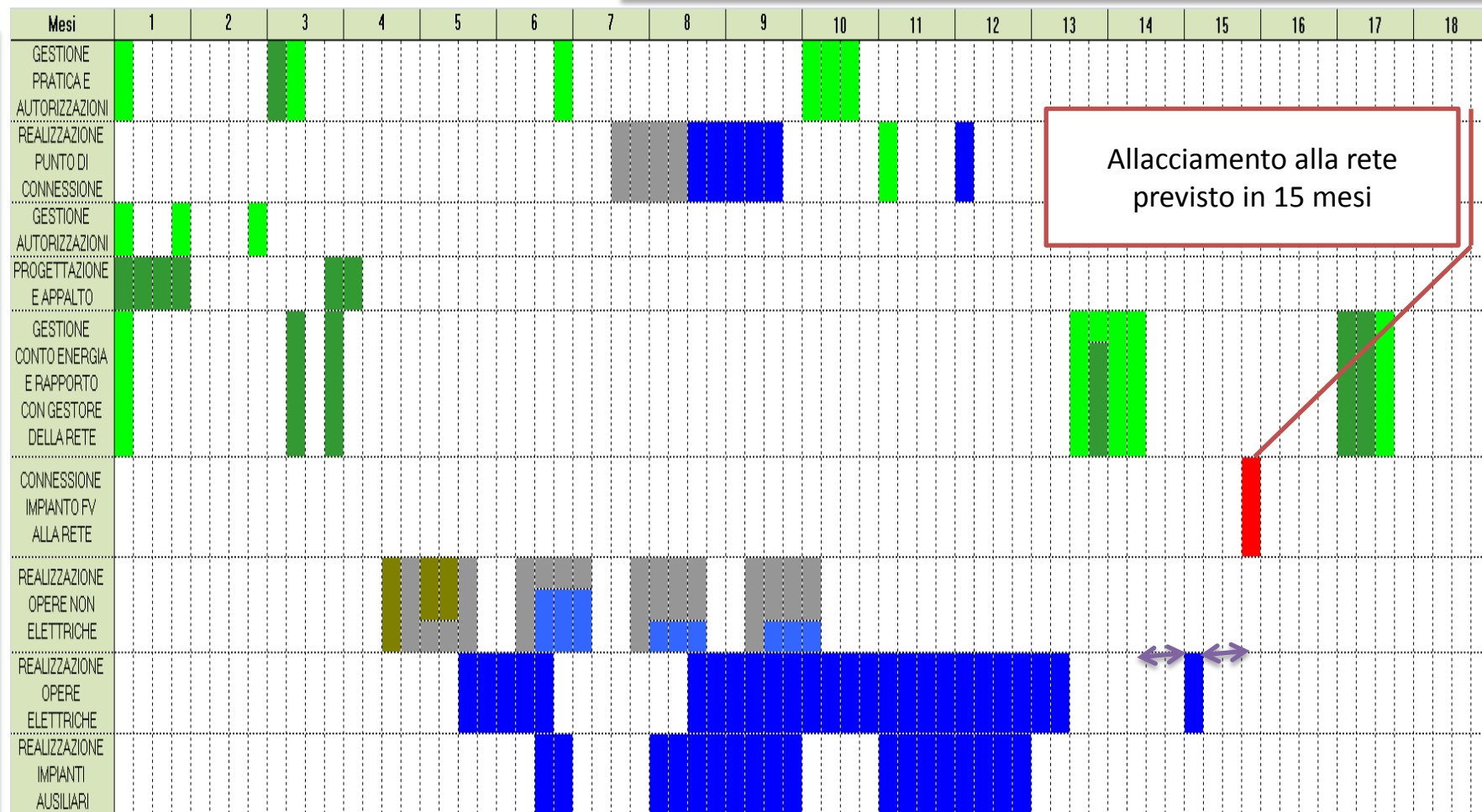


L'ombra delle due torri faro spazza l'intera area.

È stato stimato un **calo di producibilità** relativo alle zone interessate dall'ombreggiamento pari al **2% annuo** (simulazione solstizio di inverno)



Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	14.260 mq	
Superficie utilizzabile	6.184,2 mq	Non considerate parcheggi laterali.
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa = 1094 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Cornice in alluminio anodizzato, vetro solare anteriore ad alta trasparenza ed antiriflesso.	10 anni di garanzia di output nominale del 90% 20 anni di garanzia di output nominale del 80% 5 anni di garanzia di fabbricazione prodotto
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 1,67x1,0x0,04m Area circa 1.67mq Peso circa 18kg	
Efficienza pannelli	13,9%	
Inclinazione pannelli	Azimut 30°, Tilt 10°	
Potenza installata	862,04 kWp	
Energia annua prodotta	Circa 850.000 kWh/anno	Mediata su 25 anni
Grado di integrazione	Impianto Fotovoltaico su Pensiline (allegato 3, DM 19 febbraio 2007)	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Costruzione nuovo edificio tecnico per cabina. Realizzazione nuovo impianto illuminazione, Tvcc e antifurto. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e fissaggio.	



Allacciamento alla rete previsto in 15 mesi

TIPO DI LAVORO / COMPETENZA:

Impresa Edile

Impresa elettrica

Impresa meccanica

Connessione alla rete

ATTIVITA' / VARIE:

LAVORO IN CANTIERI

ATTIVITA' PROFESSIONALI

ATTIVITA' AMMINISTRATIVE

TEMPI DI ATTESA AMM.



Soluzione tecnica

- Obiettivo: massimizzare la producibilità, considerando i molteplici vincoli di prossimità (canale di scolo, strade vicinale, strada statale, alveo del fiume)
- Soluzione: impianto a terra su strutture di supporto monotrave, ad infissione diretta nel terreno (senza plinti)
 - Riutilizzo della carraia esistente
 - Ottime condizioni di puntamento
- Potenza **667 kWp (703.000 kWh/anno)**
- Richiesto nuovo punto di connessione in Media Tensione, e quindi nuova cabina di trasformazione MT/bt
- Tariffa incentivante per impianti realizzati a terra

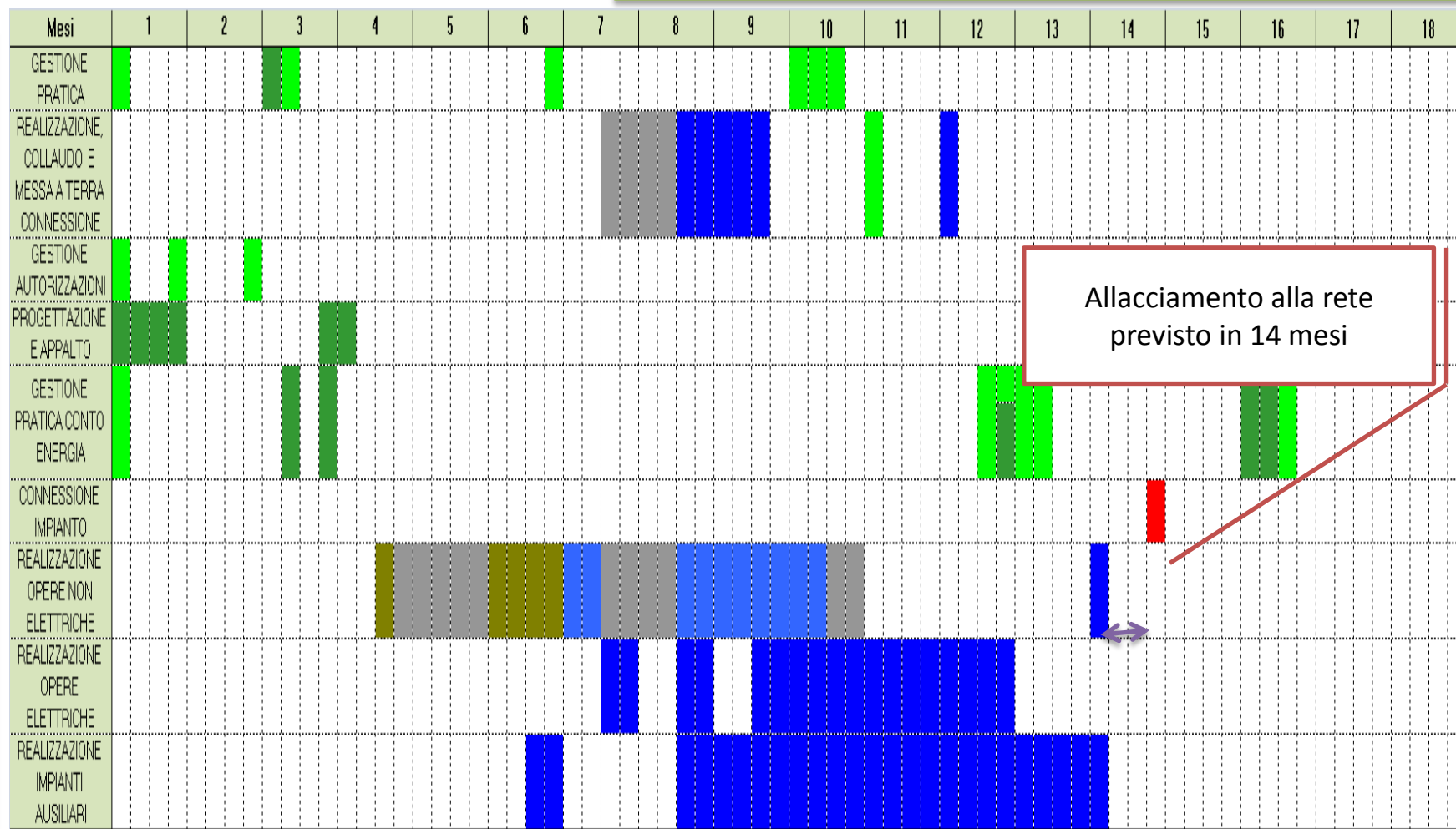


Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	13562 mq (valutata su catastale)	
Superficie utilizzabile	4792 mq	Considerati corridoi laterali di 4,5m
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa = 1170 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Cornice in alluminio anodizzato, vetro solare anteriore ad alta trasparenza ed antiriflesso.	10 anni di garanzia di output nominale del 90% 20 anni di garanzia di output nominale del 80% 5 anni di garanzia di fabbricazione prodotto
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 1,67x1,0x0,04m Area circa 1.67mq Peso circa 18kg	
Efficienza pannelli	13.9%	
Inclinazione pannelli	Azimut 0°, Tilt 30°	
Potenza installata	667 kWp	
Energia annua prodotta	Circa 703.000 kWh/anno	Mediata su 25 anni
Grado di integrazione	Altri Impianti Fotovoltaici	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Costruzione nuovo edificio tecnico per cabina. Realizzazione nuovo impianto illuminazione, Tvcc e antifurto. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e ancoraggio.	



TERRENO – SOLUZIONE A

Capacità tecnica – Tempi di realizzazione



Allacciamento alla rete previsto in 14 mesi

TIPO DI LAVORO / COMPETENZA:

Impresa Edile

Impresa elettrica

Impresa meccanica

Connessione alla rete

ATTIVITA' / VARIE:

LAVORO IN CANTIERI

ATTIVITA' PROFESSIONALI

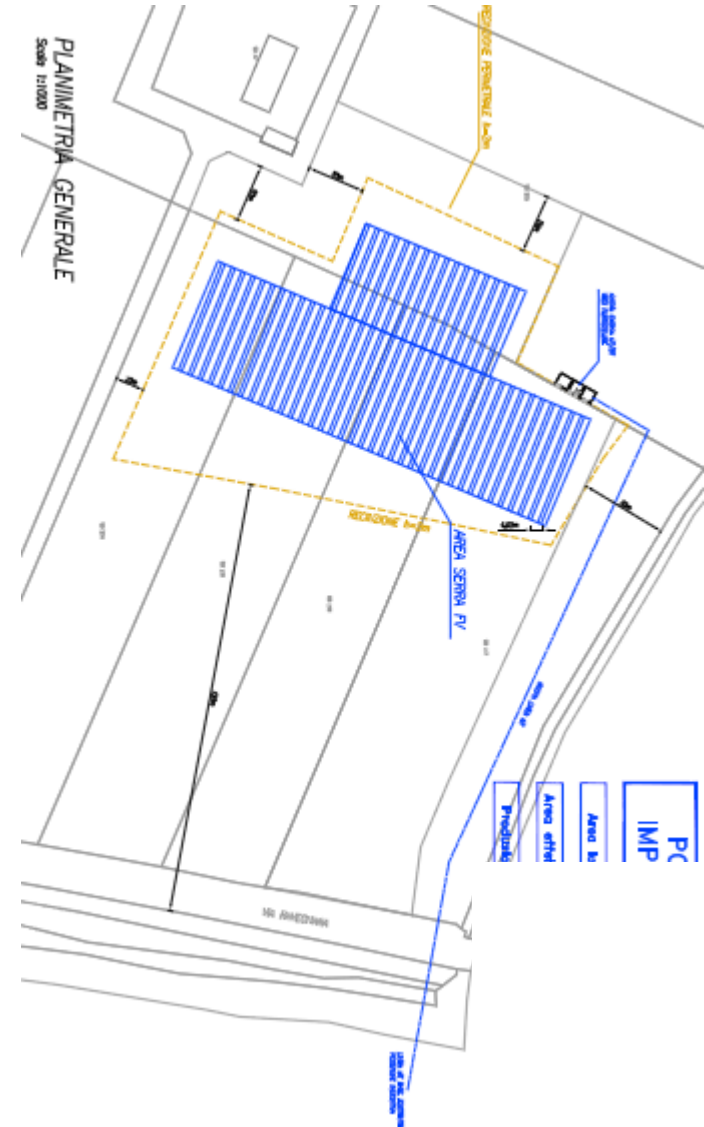
ATTIVITA' AMMINISTRATIVE

TEMPI DI ATTESA AMM.



Soluzione tecnica

- Obiettivo: mantenere la vocazione agricola del terreno
- Soluzione: serra multifalda, con struttura in acciaio zincato, rivestimenti laterali in vetroresina, testate con porte in lamiera zincata, finestre di colmo con apertura motorizzata
 - Pannelli fotovoltaici disposti solamente sulla falda meglio orientata
 - Pannelli vetro-vetro senza cornice con celle in silicio cristallino e cablaggi a vista con trasparenza 20% (*il tipo di pannello incide notevolmente sul costo ed è da valutare in base alla coltivazione*)
- Potenza **460 kWp (470.000 kWh/anno)**
- Necessario nuovo punto di connessione in Media Tensione
- Tariffa incentivante per impianti realizzati su serre

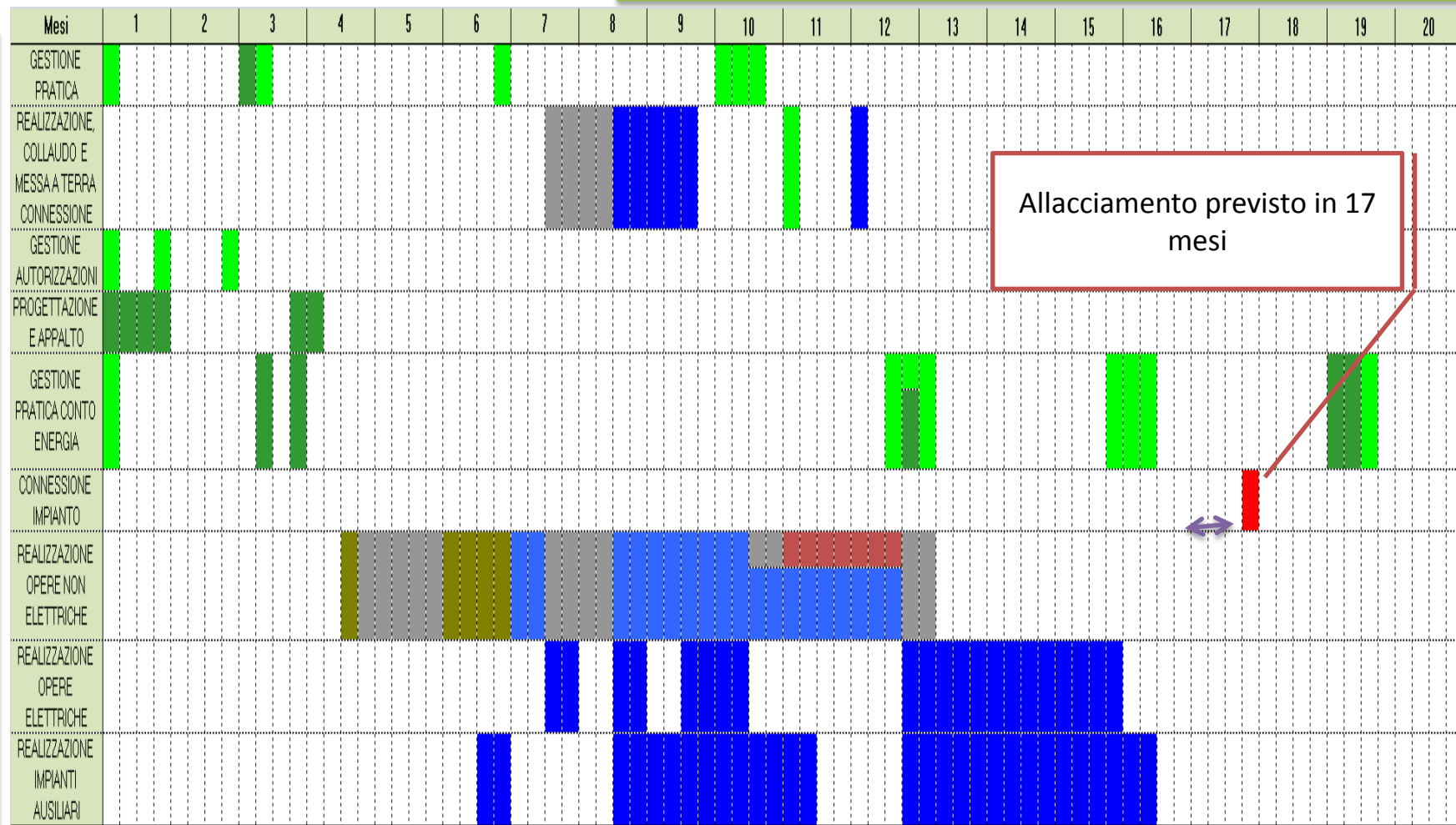


Caratteristica	Valore	Note
Superficie disponibile	13.562 mq (valutata su catastale)	7520 mq area lorda copertura serra
Superficie utilizzabile	3.760 mq	Considerati corridoi laterali di 4,5m
Tecnologia impiegata	Silicio Policristallino	Producibilità attesa = 1146 kWh/kWp (1° anno)
Tipologia pannello	Vetro anteriore e posteriore alta trasparenza	
Caratteristiche pannello	Dimensioni circa 2.04x1,2x0,016m Area circa 2.46mq Peso circa 85kg	Dimensioni cella FV 156X156cm Numero di celle per stringhe 10X6
Efficienza pannelli	8,2%	
Inclinazione pannelli	Azimut 23°, Tilt 20°	
Potenza installata	460 kWp	
Energia annua prodotta	Circa 470.000 kWh/y	Mediata su 25 anni
Grado di integrazione	Impianti su serre	Secondo DM 06 agosto 2010
Interventi necessari	Costruzione nuovo edificio tecnico per cabina. Realizzazione nuovo impianto illuminazione, Tvcc e antifurto. Manutenzione periodica (mediamente 2 volte all'anno): pulizia pannelli e controllo integrità struttura di sostegno e ancoraggio.	



TERRENO – SOLUZIONE B

Fattibilità tecnica – Tempi di realizzazione



TIPO DI LAVORO



LAV. CANTIERI



Impresa Edile



Impresa elettrica



Impresa meccanica



Connessione alla rete

ATTIVITA' / VARIE:



TEMPI DI ATTESA AMM



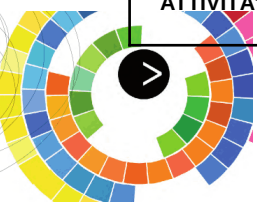
ATTIVITA' PROFESSIONALI



ATTIVITA' AMMINISTRATIVE



Impresa Infissi



FATTIBILITÀ ECONOMICA



EDIFICIO – SOLUZIONE A

Fattibilità economica – Costo

Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 2.400
Costo impianto	€ 101.000
Struttura	Costo
Cavi e Cavidotti	€ 16.000
Impianto BT	€ 15.300
Impianto videosorveglianza	€ 8.000
Antifurto fibra ottica	€ 5.000
Sistema di monitoraggio	€ 4.000
Impianto acqua lavaggio	€ 1.000
Oneri professionali	€ 14.000
Vigilanza	€ 4.000
Pratica Enel	€ 2.000
Costo strutture	€ 69.000
Costo totale	€ 170.000
Finanziamento 80%	€ 135.000
Rimanente	€ 34.000



Costi medi annui	
Finanziamento	€ 10.000
Costi operativi	€ 3.000
Costo totale medio annuo	€ 13.000 per la durata del finanziamento € 3.900 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata semestrale a tasso variabile del 3,25% - equity 80%

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,323 €/kWh per impianti su edifici in esercizio dal 31.08 al 31.12.2011</i>	€ 12.000
Risparmio in bolletta	€ 5.000
Ricavo dallo scambio sul posto ²	€ 4.000
Ricavo totale medio annuo	€ 20.400 per la durata del Conto Energia € 13.000 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi di scambio sul posto è stata valutata con l'ipotesi di consumo istantaneo del 40% dell'energia prodotta



Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto

SCAMBIO SUL POSTO

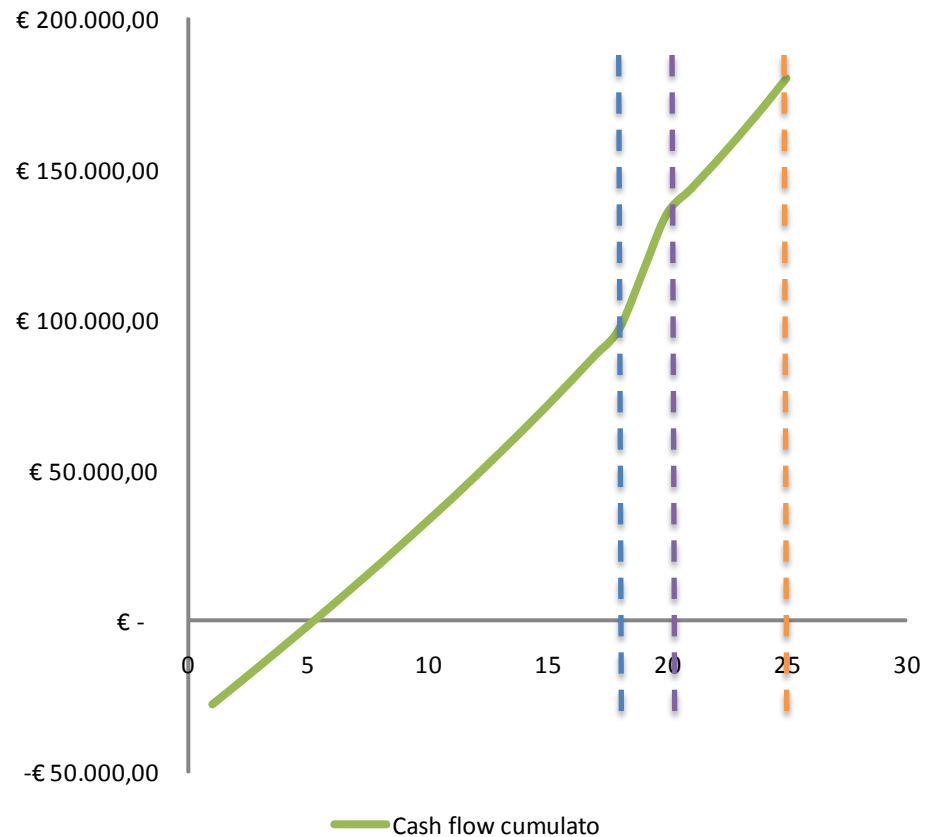
Tempo	Cashflow	Cash flow cumulato
[anni]	[€]	[€]
0	-€ 34.068,00	-€ 34.068,00
1	€ 6.395,00	-€ 27.673,00
2	€ 6.447,00	-€ 21.226,00
3	€ 6.508,00	-€ 14.718,00
4	€ 6.576,00	-€ 8.142,00
5	€ 6.655,00	-€ 1.487,00
6	€ 6.743,00	€ 5.256,00
7	€ 6.839,00	€ 12.095,00
8	€ 6.947,00	€ 19.042,00
9	€ 7.064,00	€ 26.106,00
10	€ 7.194,00	€ 33.300,00
11	€ 7.334,00	€ 40.634,00
12	€ 7.485,00	€ 48.119,00
13	€ 7.650,00	€ 55.769,00
14	€ 7.828,00	€ 63.597,00
15	€ 8.018,00	€ 71.615,00
16	€ 8.223,00	€ 79.838,00
17	€ 8.442,00	€ 88.280,00
18	€ 8.677,00	€ 96.957,00
19	€ 19.045,00	€ 116.002,00
20	€ 19.311,00	€ 135.313,00
21	€ 8.177,00	€ 143.490,00
22	€ 8.569,00	€ 152.059,00
23	€ 8.980,00	€ 161.039,00
24	€ 9.408,00	€ 170.447,00
25	€ 9.857,00	€ 180.304,00

Indici di
valutazione
economica

Breakeven Time

Totale

6



Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 2.700
Costo impianto	€ 296.000
Struttura	Costo
Cavi e Cavidotti	€ 22.000
Impianto BT	€ 38.000
Impianto videosorveglianza	€ 16.000
Antifurto fibra ottica	€ 8.000
Sistema di monitoraggio	€ 6.000
Impianto acqua lavaggio	€ 1.000
Oneri professionali	€ 27.000
Vigilanza	€ 4.000
Pratica Enel	€ 10.000
Costo strutture	€ 132.000
Costo totale	€ 428.000
Finanziamento 80%	€ 343.000
Rimanente	€ 86.000



Costi medi annui	
Finanziamento	€ 25.500
Costi operativi	€ 9.300
Costo totale medio annuo	€ 33.800 per la durata del finanziamento € 11.700 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata semestrale a tasso variabile del 3,25% - equity 80% (fonte MPS)

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,284 €/kWh per impianti in esercizio dal 01.01.2012 su struttura pensile</i>	€ 31.500
Risparmio in bolletta	€ 11.000
Ricavo da scambio sul posto ²	€ 13.600
Ricavo totale medio annuo	€ 53.000 per la durata del Conto Energia € 35.200 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi di scambio sul posto è stata valutata con l'ipotesi di consumo istantaneo del 30% dell'energia prodotta



Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto

SCAMBIO SUL POSTO

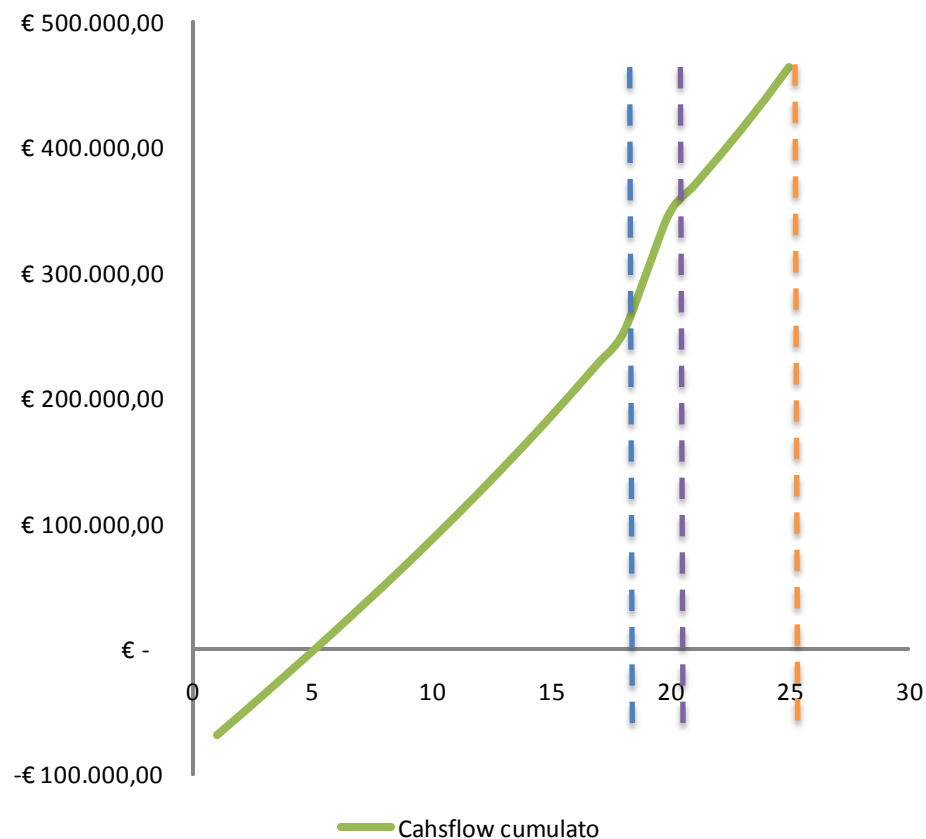
Tempo	Cashflow	Cashflow cumulado
[anni]	[€]	[€]
0	-€ 85.832,00	-€ 85.832,00
1	€ 16.278,00	-€ 69.554,00
2	€ 16.418,00	-€ 53.136,00
3	€ 16.582,00	-€ 36.554,00
4	€ 16.768,00	-€ 19.786,00
5	€ 16.977,00	-€ 2.809,00
6	€ 17.211,00	€ 14.402,00
7	€ 17.471,00	€ 31.873,00
8	€ 17.757,00	€ 49.630,00
9	€ 18.071,00	€ 67.701,00
10	€ 18.414,00	€ 86.115,00
11	€ 18.787,00	€ 104.902,00
12	€ 19.191,00	€ 124.093,00
13	€ 19.628,00	€ 143.721,00
14	€ 20.097,00	€ 163.818,00
15	€ 20.603,00	€ 184.421,00
16	€ 21.146,00	€ 205.567,00
17	€ 21.726,00	€ 227.293,00
18	€ 22.347,00	€ 249.640,00
19	€ 48.503,00	€ 298.143,00
20	€ 49.208,00	€ 347.351,00
21	€ 21.024,00	€ 368.375,00
22	€ 22.054,00	€ 390.429,00
23	€ 23.130,00	€ 413.559,00
24	€ 24.255,00	€ 437.814,00
25	€ 25.432,00	€ 463.246,00

Indici di
valutazione
economica

Breakeven Time

Totale

6



Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 3.500
Costo impianto	€ 2.225.000
Struttura	Costo
Recinzione e cancello	€ 46.500
Cabina prefabbricata	€ 40.500
Impianto elettrico	€ 70.000
Cavi e Cavidotti	€ 174.000
Impianto MT	€ 39.000
Impianto videosorveglianza	€ 44.000
Antifurto fibra ottica	€ 18.000
Sistema di monitoraggio	€ 33.000
Impianto di illuminaz.	€ 160.000
Impianto acqua lavaggio	€ 4.500
Oneri professionali	€ 86.000
Vigilanza	€ 12.000
Pratica Enel	€ 10.000
Costo strutture	€ 737.000
Costo totale	€ 2.962.000
Finanziamento 80%	€ 2.370.000
Rimanente	€ 592.000

Costi medi annui	
Finanziamento	€ 177.000
Costi operativi	€ 70.000
Costo totale medio annuo	€ 240.000 per la durata del finanziamento € 88.200 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata annuale al tasso del 3,25% - equity 80%

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,284 €/kWh per impianti in esercizio dal 01.01.2012 su pensiline</i>	€ 177.000
Risparmio in bolletta	€ -
Ricavo da vendita indiretta ²	€ 94.000
Ricavo totale medio annuo	€ 261.000 per la durata del Conto Energia € 134.000 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi è stata valutata considerando la cessione totale dell'energia in rete



Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto



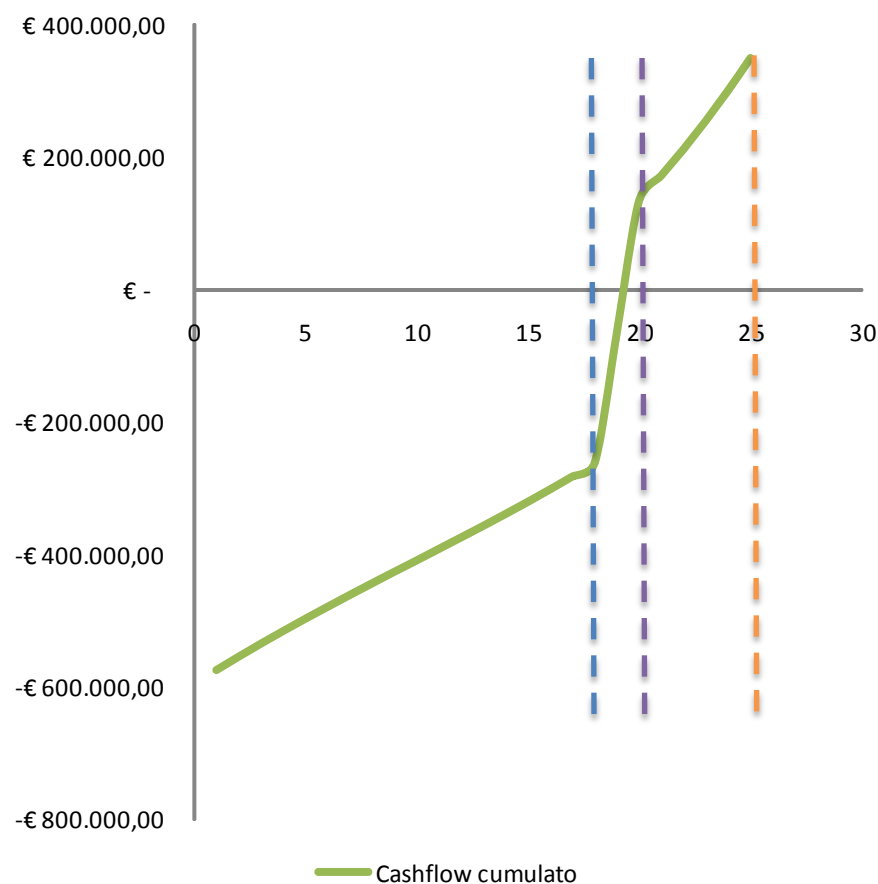
Vendita		
Tempo	Cashflow	Cashflow cumulato
[anni]	[€]	[€]
0	-€ 595.696,42	-€ 595.696,00
1	€ 20.993,79	-€ 574.703,00
2	€ 20.291,00	-€ 554.412,00
3	€ 19.654,59	-€ 534.757,00
4	€ 19.087,23	-€ 515.670,00
5	€ 18.591,72	-€ 497.078,00
6	€ 18.171,00	-€ 478.907,00
7	€ 17.828,17	-€ 461.079,00
8	€ 17.566,43	-€ 443.513,00
9	€ 17.389,20	-€ 426.123,00
10	€ 17.300,00	-€ 408.823,00
11	€ 17.302,57	-€ 391.521,00
12	€ 17.400,80	-€ 374.120,00
13	€ 17.598,77	-€ 356.521,00
14	€ 17.900,76	-€ 338.620,00
15	€ 18.311,24	-€ 320.309,00
16	€ 18.834,90	-€ 301.474,00
17	€ 19.476,64	-€ 281.998,00
18	€ 20.241,61	-€ 261.756,00
19	€ 198.066,90	-€ 63.689,00
20	€ 199.094,70	€ 135.406,00
21	€ 37.504,43	€ 172.910,00
22	€ 40.120,68	€ 213.031,00
23	€ 42.879,24	€ 255.910,00
24	€ 45.786,94	€ 301.697,00
25	€ 48.850,90	€ 350.548,00

Indici di
valutazione
economica

Breakeven Time

Totale

20



Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 3.400
Costo impianto	€ 2.952.000
Struttura	Costo
Recinzione e cancello	€ 7.000
Cabina prefabbricata	€ 46.000
Impianto elettrico	€ 90.000
Cavi e Cavidotti	€ 160.000
Impianto MT	€ 67.000
Impianto videosorveglianza	€ 48.000
Antifurto fibra ottica	€ 20.000
Sistema di monitoraggio	€ 33.000
Impianto di illuminaz.	€ 120.000
Impianto acqua lavaggio	€ 4.500
Oneri professionali	€ 89.000
Vigilanza	€ 12.000
Pratica Enel	€ 10.000
Costo strutture	€ 706.000
Costo totale	€ 3.658.000
Finanziamento	€ 2.927.000
Rimanente	€ 732.000

Costi medi annui	
Finanziamento	€ 217.000
Costi operativi	€ 92.000
Costo totale medio annuo	€ 300.000 per la durata del finanziamento € 116.000 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata semestrale a tasso variabile del 3,25% - equity 80% (fonte MPS)

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,284 €/kWh per impianti in esercizio dal 01.01.2012 su pensiline</i>	€ 236.000
Risparmio in bolletta	€ -
Ricavo da vendita indiretta ²	€ 125.000
Ricavo totale medio annuo	€ 348.000 per la durata del Conto Energia € 178.000 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi di è stata valutata con considerando la cessione totale in rete dell'energia prodotta



Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto

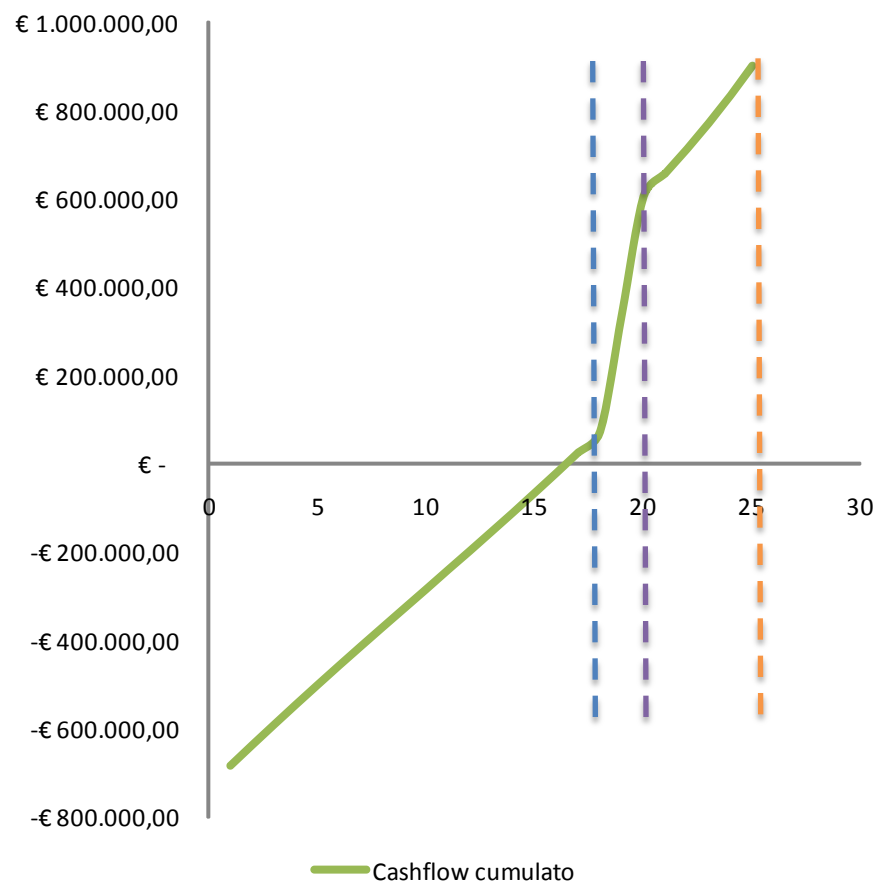
Vendita			
Tempo	Cashflow		Cashflow cumulato
[anni]	[€]		[€]
0	-€	731.648,32	-€ 731.648,00
1	€	47.715,12	-€ 683.933,00
2	€	46.801,06	-€ 637.132,00
3	€	45.976,26	-€ 591.156,00
4	€	45.244,33	-€ 545.912,00
5	€	44.609,01	-€ 501.303,00
6	€	44.074,25	-€ 457.228,00
7	€	43.644,19	-€ 413.584,00
8	€	43.323,17	-€ 370.261,00
9	€	43.115,71	-€ 327.145,00
10	€	43.026,59	-€ 284.119,00
11	€	43.060,79	-€ 241.058,00
12	€	43.223,54	-€ 197.834,00
13	€	43.520,30	-€ 154.314,00
14	€	43.956,81	-€ 110.357,00
15	€	44.539,07	-€ 65.818,00
16	€	45.273,36	-€ 20.545,00
17	€	46.166,26	€ 25.621,00
18	€	47.224,65	€ 72.846,00
19	€	265.767,43	€ 338.614,00
20	€	267.178,76	€ 605.792,00
21	€	51.533,10	€ 657.325,00
22	€	55.066,90	€ 712.392,00
23	€	58.791,81	€ 771.184,00
24	€	62.716,97	€ 833.901,00
25	€	66.851,96	€ 900.753,00

Indici di
valutazione
economica

Breakeven Time

Totale

17



TERRENO – SOLUZIONE A

Fattibilità economica – Costo

Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 2.500
Costo impianto	€ 1.662.000
Struttura	Costo
Recinzione e cancello	€ 42.000
Cabina prefabbricata	€ 45.500
Impianto elettrico	€ 80.000
Cavi e Cavidotti	€ 142.000
Impianto MT	€ 76.500
Impianto videosorveglianza	€ 37.000
Antifurto GPS	€ 34.500
Sistema di monitoraggio	€ 23.000
Impianto di illuminaz.	€ 32.000
Impianto acqua lavaggio	€ 10.000
Oneri professionali	€ 90.000
Vigilanza	€ 12.000
Pratica Enel	€ 9.500
Costo strutture	€ 634.000
Costo totale	€ 2.296.000
Finanziamento 80%	€ 1.837.000
Rimanente	€ 460.000

Costi medi annui	
Finanziamento	€ 137.000
Costi operativi	€ 52.000
Costo totale medio annuo	€ 184.400 per la durata del finanziamento € 66.000 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata semestrale a tasso variabile del 3,25% - equity 80% (fonte MPS)

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,261 €/kWh per impianti in esercizio dal 01.01.2012 per impianti a terra</i>	€ 180.000
Risparmio in bolletta	€ -
Ricavo da vendita indiretta ²	€ 103.000
Ricavo totale medio annuo	€ 271.000 per la durata del Conto Energia € 147.000 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi considera la cessione totale in rete dell'energia elettrica prodotta



Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto

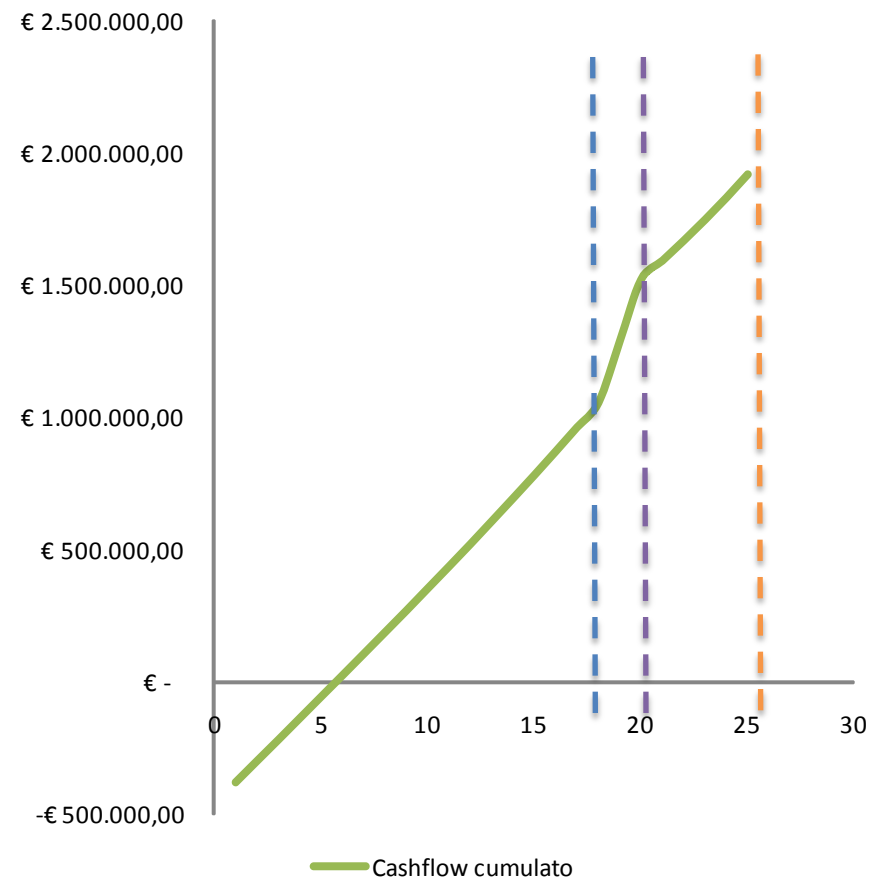
Vendita			
Tempo	Cashflow		Cashflow cumulato
[anni]	[€]		[€]
0	-€	462.240,00	-€ 462.240,00
1	€	81.112,52	-€ 381.127,00
2	€	80.966,61	-€ 300.161,00
3	€	80.906,53	-€ 219.254,00
4	€	80.935,62	-€ 138.319,00
5	€	81.057,38	-€ 57.261,00
6	€	81.275,47	€ 24.014,00
7	€	81.593,72	€ 105.608,00
8	€	82.016,12	€ 187.624,00
9	€	82.546,87	€ 270.171,00
10	€	83.190,34	€ 353.361,00
11	€	83.951,10	€ 437.312,00
12	€	84.833,95	€ 522.146,00
13	€	85.843,90	€ 607.990,00
14	€	86.986,16	€ 694.976,00
15	€	88.266,21	€ 783.242,00
16	€	89.689,76	€ 872.932,00
17	€	91.262,78	€ 964.195,00
18	€	92.991,52	€ 1.057.187,00
19	€	232.175,45	€ 1.289.362,00
20	€	234.235,47	€ 1.523.597,00
21	€	71.765,55	€ 1.595.363,00
22	€	75.503,00	€ 1.670.866,00
23	€	79.421,27	€ 1.750.287,00
24	€	83.528,57	€ 1.833.816,00
25	€	87.833,46	€ 1.921.649,00

Indici di
valutazione
economica

Breakeven Time

Totale

6



TERRENO – SOLUZIONE B

Fattibilità economica – Costo

Impianto	Costo
Costo a kWp	€ 4.400
Costo impianto	€ 2.046.000

Struttura	Costo
Recinzione e cancello	€ 41.500
Cabina prefabbricata	€ 45.500
Impianto elettrico	€ 80.000
Cavi e Cavidotti	€ 142.000
Impianto MT	€ 75.000
Impianto videosorveglianza	€ 37.000
Antifurto GPS	€ 34.500
Sistema di monitoraggio	€ 23.000
Impianto di illuminaz.	€ 24.000
Impianto di irrigazione	€ 60.000
Impianto di alimentazione	€ 140.000
Oneri professionali	€ 90.000
Vigilanza	€ 12.000
Pratica Enel	€ 9.500
Costo strutture	€ 814.000

Costo totale	€ 2.860.000
Finanziamento 80%	€ 2.288.000
Rimanente	€ 572.000

Costi medi annui	
Finanziamento	€ 170.000
Costi operativi	€ 64.000
Costo totale medio annuo	€ 227.000 per la durata del finanziamento € 80.000 dopo il finanziamento

L'importo della rata del finanziamento è stato calcolato sulla base di un piano di ammortamento alla francese su 18 anni con rata semestrale a tasso variabile del 3,25% - equity 80% (fonte MPS)

Ricavi medi annui	
Conto Energia ¹ <i>0,284 €/kWh per impianti in esercizio dal 01.01.2012 su serre</i>	€ 131.000
Risparmio in bolletta	€ -
Ricavo da vendita indiretta ²	€ 69.000
Ricavo totale medio annuo	€ 192.000 per la durata del Conto Energia € 98.000 dopo il Conto Energia

¹ Il contributo del conto energia è da considerarsi per una durata totale di 20 anni, contro una durata media dell'impianto di 25-30 anni

² L'ipotesi considera la cessione totale in rete dell'energia elettrica prodotta

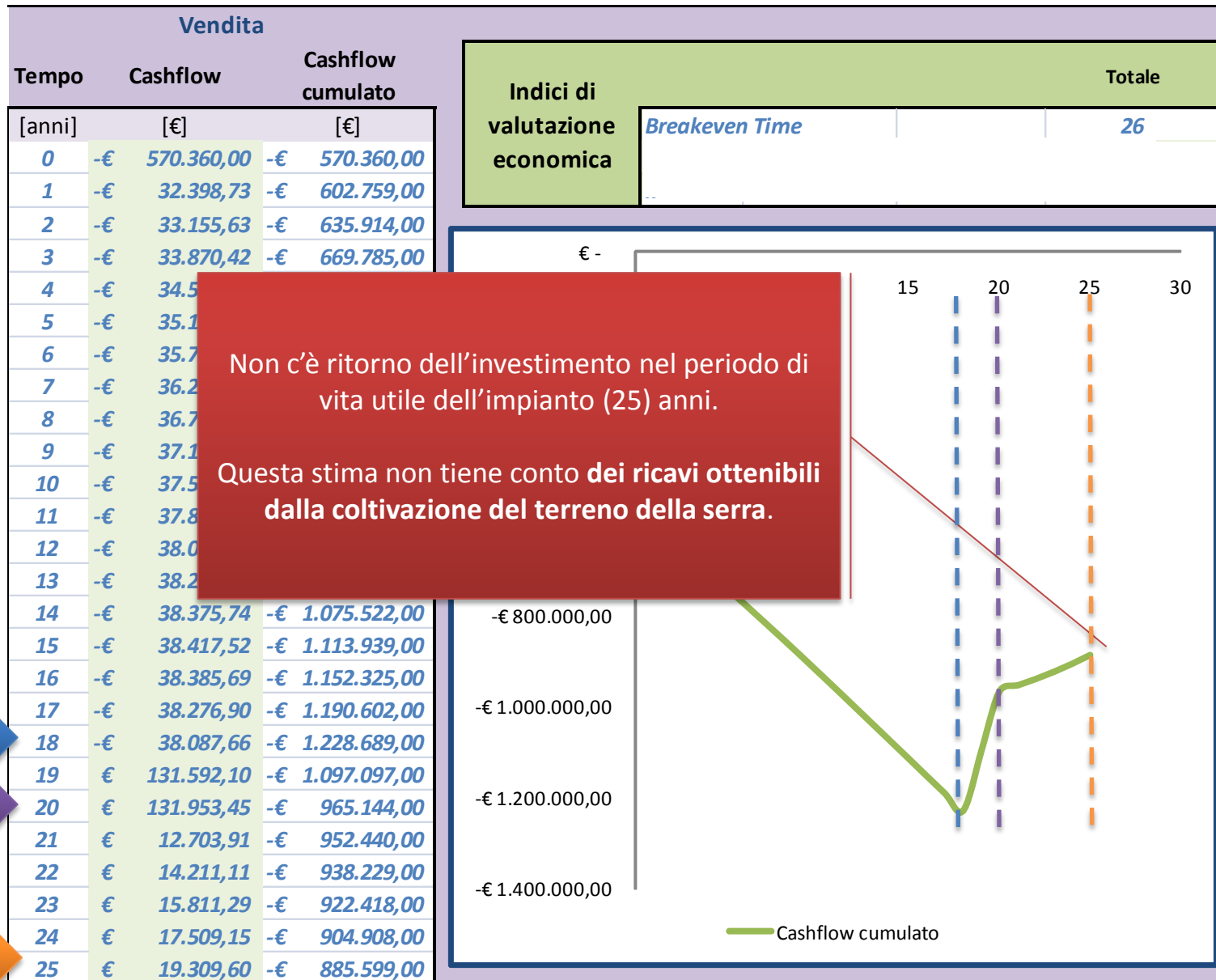


Legenda

Termine
finanziame
nto

Termine
Conto
Energia

Fine vita
impianto



CONSIDERAZIONI FINALI



RIEPILOGO INTERVENTI

Conclusioni

Sito	Producibi-lità	Area (mq)	Tempo di realizza- zione (mesi)	Importo totale (€)	Importo Senza Finanzia- mento (€)	Breakeven time (anni)
Edificio – A	41 kWp 39 MWh/a	297	8,5	170.000	34.000	6
Edificio – B	110 kWp 113 MWh/a	792	10,5	428.000	86.000	6
Parcheggio 1	645 kWp 637 MWh/a	4.633	15 > 2011	2.962.000	592.000	20
Parcheggio 2	862 kWp 850 MWh/a	6.184	15 > 2011	3.658.000	732.000	17
Terreno – A	667 kWp 703 MWh/a	4.792	14 > 2011	2.296.000	460.000	6
Terreno – B	460 kWp 470 MWh/a	3.760	17 > 2011	2.860.000	572.000	> 25
Totale	2,8 MWp 2,8 GWh/a	20 ha		12,3 M€	2,5 M€	

