

DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

NOME DELLA PROVINCIA TORINO		NOME DEI COMUNI/ASL COMUNE DI TORINO	
LIVELLO PROGETTUALE PROGETTO ESECUTIVO			
CUP F14H14000510001	TITOLO INTERVENTO INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA NEL PALAZZO DEL GHIACCIO DI CORSO TAZZOLI SITO IN TORINO		
CODICE OPERA SCR 13L65U06A			
Tavola n. 10	TITOLO TAVOLA SIMULAZIONE ECONOMICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
DATA 27 GENNAIO 2017	SCALA -	AREA PROGETTUALE IMPIANTI ELETTRICI	
FORMATO ELABORATO A4	CODICE GENERALE ELABORATO 13L65U06A 1 0 E IE 00 CB 002 0		
NOME FILE 10_13L65U06A_1_0_E_IE_00_CB_002_0.pdf			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	27 GENNAIO 2017	Prima redazione	
<div> <div> <p>RTP PROGETTAZIONE CAPOGRUPPO: 4 U Engineering Srl</p> <p>PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA: Studio Pession Associato corso Galileo Ferraris, 60 - 10129 Torino T 011 599354 - e-mail segreteria@pession.it</p> <p>PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI: 4 U Engineering Srl corso Galileo Ferraris, 35 - 10121 Torino T 011 5611060 - e-mail info@4uengineering.com</p> </div> <div>   </div> <div> <p>COORDINAMENTO: Studio Pession Associato</p> <p>PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI: 4 U Engineering Srl corso Galileo Ferraris, 35 - 10121 Torino T 011 5611060 - e-mail info@4uengineering.com</p> <p>PROGETTAZIONE STRUTTURALE E SICUREZZA: ing. Fabio Manzone via Fratelli Carle, 57 - 10129 Torino T 011 5611060 - e-mail manzone.studio@gmail.com</p>  </div> <div>   </div> </div>			
ORGANISMO DI CONTROLLO BTP Italia S.r.l.		S.C.R. PIEMONTE S.P.A. Responsabile del Procedimento: arch. Sergio Manto	

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE GENERALE	2
3	ANALISI COSTI E RICAVI.....	4
	3.1.1 <i>ENERGIA PRODOTTA</i>	4
	3.1.2 <i>CONSUMO.....</i>	4
	3.1.3 <i>CONTO SCAMBIO.....</i>	5
	3.1.4 <i>COSTI.....</i>	9
4	ANALISI ECONOMICA	10
	4.1.1 <i>Parametri.....</i>	10
	4.1.2 <i>Tabella budget annuale sintetica</i>	11
	4.1.3 <i>Indicatori sintetici.....</i>	12

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di esplicitare la convenienza economica del nuovo impianto fotovoltaico da realizzarsi presso il Palazzo del Ghiaccio di Corso Tazzoli a Torino.

L'intervento in questione rientra in quelli finanziati dalla Legge 65/2012 che destina le residue risorse economiche assegnate per lo svolgimento dei Giochi olimpici «Torino 2006» all'esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione degli impianti realizzati per i medesimi Giochi Olimpici. Tale finanziamento, pertanto, risulta di fatto un contributo finanziario senza costo per il proprietario del bene, che peraltro è sempre un'Amministrazione Pubblica, ed è indirizzato al contenimento dei costi di gestione del bene. Preso atto di quanto sopra, nella simulazione economica per il calcolo del Piano Economico Finanziario, verrà considerato sulla scorta di un finanziamento a fondo perduto.

Da quanto sopra dichiarato appare evidente che l'opera è sostenibile ed inizia a rendere dal primo anno di esercizio, nelle pagine seguenti viene descritto l'impianto e le valutazioni economiche eseguite.

2 DESCRIZIONE GENERALE

Nel seguito vengono esposte le caratteristiche dell'impianto la sua producibilità ed i benefici ottenibili.

Ad oggi il consumo di energia elettrica all'interno del Palazzo del ghiaccio, stimato sulla base delle consuntivazioni, è imputabile in gran parte alla produzione frigorifera e per l'alimentazione delle utenze civili (illuminazione e forza motrice) e tecnologiche del complesso edilizio.

L'approvvigionamento avviene con connessione in media tensione e conseguente cabina di utente per la trasformazione a 400V

Ha una potenza totale pari a 244.000 kW e una produzione di energia annua pari a 237 580.02 kWh (equivalente a 973.69 kWh/kW), derivante da 800 moduli che occupano una superficie di 1 304.80 m², ed è composto da 1 generatore, ed è utilizzato per lo scambio sul posto di energia elettrica.

Il sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è descritto nel seguito.

Impianto fotovoltaico realizzato sulla copertura del palazzo del ghiaccio di Corso Tazzoli a Torino

2.1.1.1 Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	SCR PIEMONTE
CAP Comune (Provincia)	00100 TORINO (TO)
Latitudine	45°.0661 N
Longitudine	7°.6822 E
Altitudine	239 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	4 820.20 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	0.97

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	1 304.80 m²
Numero totale moduli	800
Numero totale inverter	4
Energia totale annua	237 580.02 kWh
Potenza totale	244.000 kW
Potenza fase L1	81.333 kW
Potenza fase L2	81.333 kW
Potenza fase L3	81.333 kW
Energia per kW	973.69 kWh/kW

3 ANALISI COSTI E RICAVI

3.1.1 ENERGIA PRODOTTA

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **237 580.02 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

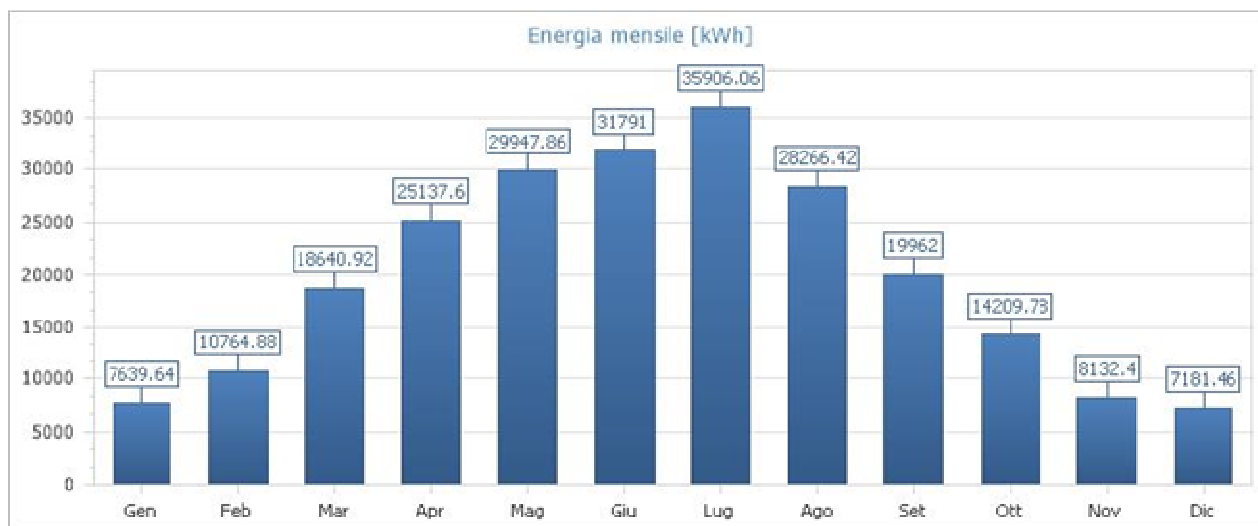


Fig. 1: Energia mensile prodotta dall'impianto

3.1.2 CONSUMO

Nella seguente tabella è riportato l'elenco dei dispositivi con i relativi consumi annui:

Descrizione	Consumo annuo [kWh]
CONSUMI ELETTRICI INDICATI DALLA COMMITTENZA	2 978 400.00

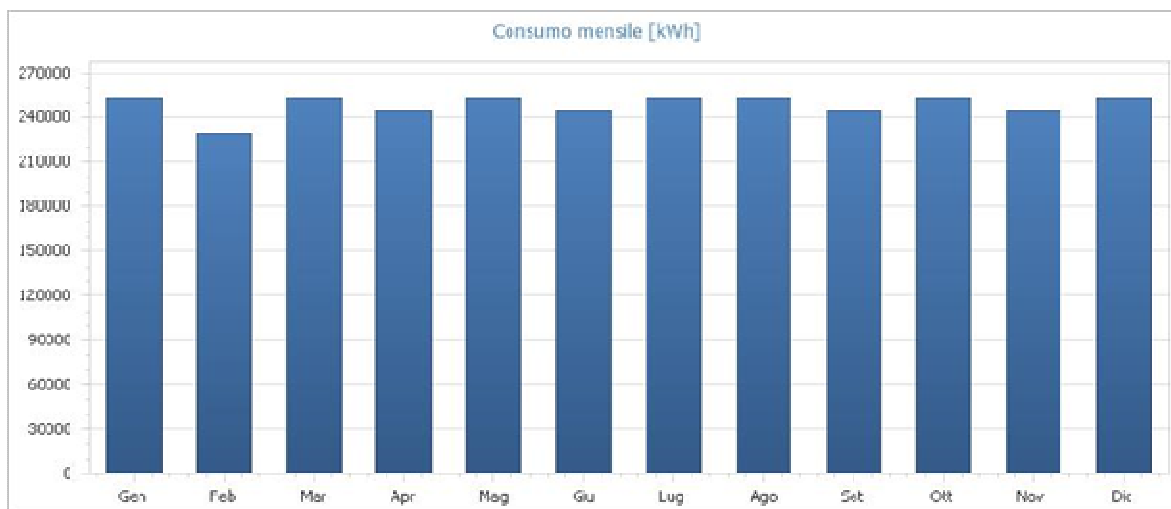


Fig. 2: Consumo mensile di energia

3.1.3 CONTO SCAMBIO

Il contributo in conto scambio è determinato ai sensi della Deliberazione n. 570/2012/R/efr - TISP (Testo integrato dello scambio sul posto) in vigore dal 1 gennaio 2013 (Versione integrata e modificata dalle deliberazioni 578/2013/R/EEL, 614/2013/R/EEL, 612/2014/R/EEL).

Il GSE applica all'utente dello scambio un contributo a copertura dei costi amministrativi, pari a:

- 15 euro/anno per ogni impianto di potenza inferiore o uguale a 3 kW;
- 30 euro/anno per ogni impianto di potenza superiore a 3 kW e inferiore o uguale a 20 kW;
- 45 euro/anno per ogni impianto di potenza superiore a 20 kW.

Nei casi in cui lo scambio sul posto viene erogato per una pluralità di punti di prelievo e di punti di immissione, applica all'utente dello scambio un contributo aggiuntivo pari a 4 euro/anno per ogni punto di connessione compreso nella convenzione, a copertura dei costi di aggregazione delle misure relative ai diversi punti di connessione.

Il contributo in conto scambio, espresso in €, su base annuale solare, è pari alla somma del:

- a) minor valore tra il termine CEi e il termine OE;
- b) prodotto tra il corrispettivo unitario di scambio forfetario annuale (CUSf) e l'energia elettrica scambiata (ES):

$$CS = \min (OE; CEi) + CUSf * ES$$

Nel caso di utenti dello scambio connessi alle reti di alta e altissima tensione e nel caso di eventuali altri utenti dello scambio per i quali il prelievo di almeno un mese è risultato superiore a 4 GWh, il GSE calcola, per ciascun utente dello scambio su base annuale solare, il contributo in conto scambio (CS), espresso in €, pari alla somma de:

- a) il minor valore tra il termine CEi e il termine OE;
- b) la sommatoria dei prodotti mensili tra il corrispettivo unitario di scambio forfetario mensile (CUSf,m) e l'energia elettrica scambiata mensile (ES,m).

$$CS = \min (OE; CEi) + \sum (CUSf,m * ES,m)$$

Nel caso in cui, nell'anno, dovesse risultare $OE < CEi$ la differenza $CEi - OE$ determina un credito:

- a) qualora l'utente dello scambio abbia optato per la gestione a credito delle eventuali eccedenze, viene riportata a credito per gli anni solari successivi a quello a cui è riferita. Tale credito, o parte di esso, viene sommato dal GSE al termine CEi solo negli anni in cui il medesimo termine CEi sia inferiore al termine OE e comunque, ogni anno, nei limiti del valore del termine OE;
- b) qualora l'utente dello scambio abbia optato per la liquidazione delle eventuali eccedenze, viene

riconosciuta dal GSE all'utente dello scambio.

OE

È l'onere sostenuto dall'utente, espresso in €, per l'acquisto dell'energia elettrica prelevata dalla rete, pari al prodotto tra la quantità di energia elettrica prelevata e i prezzi unici nazionali orari.

CEi

È il controvalore dell'energia elettrica immessa in rete, espresso in €, calcolato nei seguenti modi: prodotto tra la quantità di energia elettrica immessa e i prezzi zonali orari. Nel caso di impianti connessi a reti non interconnesse, il GSE associa all'energia elettrica immessa un controvalore (CEi) pari al prodotto tra la quantità di energia elettrica immessa e i prezzi unici nazionali orari.

CUSf

Il Corrispettivo Unitario di Scambio forfetario annuale, espresso in c€/kWh, è pari:

a) nel caso di impianti di potenza fino a 20 kW, alla somma tra il corrispettivo unitario di scambio forfetario annuale relativo alle reti (CUSfreti) e il corrispettivo unitario di scambio forfetario annuale relativo agli oneri generali di sistema (CUSfogs):

$$\text{CUSf} = \text{CUSfreti} + \text{CUSfogs}$$

b) nel caso di impianti di potenza superiore a 20 kW, CUSfogs è caratterizzato dalla presenza di un limite massimo:

$$\text{CUSf} = \text{CUSfreti} + \min(\text{CUSfogs}; \text{limite annuale})$$

CUSf,m

Il Corrispettivo Unitario di Scambio forfetario mensile, espresso in c€/kWh, è pari:

a) nel caso di impianti di potenza fino a 20 kW, alla somma tra il corrispettivo unitario di scambio forfetario mensile relativo alle reti (CUSf,mreti) e il corrispettivo unitario di scambio forfetario mensile relativo agli oneri generali di sistema (CUSf,mogs):

$$\text{CUSf,m} = \text{CUSf,mreti} + \text{CUSf,mogs};$$

b) nel caso di impianti di potenza superiore a 20 kW, CUSf,mogs è caratterizzato dalla presenza di un limite massimo:

$$\text{CUSf,m} = \text{CUSf,mreti} + \min(\text{CUSf,mogs}; \text{limite mensile})$$

CUSfreti

È la media aritmetica, su base annuale, arrotondata alla terza cifra decimale secondo il criterio commerciale, dei termini CUSf,mreti (dati dalla somma algebrica delle parti unitarie variabili, espresse in c€/kWh, delle tariffe di trasmissione, di distribuzione, dispacciamento e componenti

UC3 e UC6 vigenti nel mese m-esimo) definiti su base mensile e relativi al medesimo anno solare.

CUSfogs

È la media aritmetica, su base annuale, arrotondata alla terza cifra decimale secondo il criterio commerciale, dei termini CUSf,mogs (dati dalla somma algebrica delle parti unitarie variabili, espresse in c€/kWh, delle componenti tariffarie A e UC, ad eccezione di UC3 e UC6 vigenti nel mese m-esimo) definiti su base mensile e relativi al medesimo anno solare.

Limite annuale massimo del termine CUSfogs -- Limite mensile massimo del termine CUSf,mogs

Nel caso di impianti di potenza superiore a 20 kW a decorrere dal 2014, in base all'Articolo 15 Allegato A TISP (aggiornato):

-I valori per il calcolo del limite annuale e del limite mensile, nel caso di impianti fotovoltaici che percepiscono gli incentivi per l'energia elettrica prodotta ai sensi dei decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010 e 5 maggio 2011 sono pari a zero.

-I valori per il calcolo del limite annuale e del limite mensile, nel caso di impianti fotovoltaici che non percepiscono gli incentivi per l'energia elettrica prodotta ai sensi dei decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010 e 5 maggio 2011 sono pari alla differenza positiva tra 174 €/MWh, e il prezzo medio di mercato delle ore comprese tra le 8 e le 20 rilevato nell'anno solare precedente quello di applicazione del medesimo limite.

-I valori per il calcolo del limite annuale e del limite mensile, nel caso di tutti gli impianti di potenza superiore a 200 kW sono pari a zero.

-La Direzione Mercati dell'Autorità, entro il 31 marzo di ogni anno, calcola e pubblica sul sito internet dell'Autorità, i valori per il calcolo del limite annuale e del limite mensile.

3.1.3.1 Tariffa acquisto energia

La tariffa elettrica di acquisto è costituita da diverse componenti.

- **Componente energia:** rappresenta la sola componente energia del corrispettivo PED (prezzo energia e dispacciamento) del TIV (Testo integrato vendita)
- **Componente dispacciamento:** rappresenta il corrispettivo per il dispacciamento dell'energia elettrica.
- **Componente PCV:** rappresenta il corrispettivo a copertura dei costi di commercializzazione legati al servizio di vendita di energia elettrica.

- **Componente trasporto:** è costituita dai servizi di trasmissione, distribuzione e misura (installazione e manutenzione dei misuratori, raccolta, validazione e registrazione delle misure dell'energia elettrica). Si differenziano per tipologia di clienti finali:
 - a) Clienti finali domestici con tariffa D2/D3.
 - b) Altri Clienti finali non domestici
- **Componente A:** copre gli oneri sostenuti nell'interesse generale del sistema elettrico quali, ad esempio, i costi di ricerca, i costi per l'incentivazione dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, etc.
- **Componente UC:** copre ulteriori elementi di costo del servizio elettrico (quali, ad esempio, la perequazione).
- **Componente MCT:** è la componente tariffaria per il finanziamento delle misure di compensazione territoriale di cui all'articolo 4, comma 1-bis, della legge n. 368/03.

Dati generali	
Accise	0.00310 €/kWh
Addizionale Enti locali	0.00930 €/kWh
IVA	10.0 %
Componente energia	
Quota fissa [€]	0.00000
Quota potenza [€/kW]	0.00000
Quota energia [€/kWh]	0.09061
Componente dispacciamento	
Quota fissa [€]	-7.78010
Quota potenza [€/kW]	0.00000
Quota energia [€/kWh]	0.00998
Componente PCV	
Quota fissa [€]	49.70000
Quota potenza [€/kW]	0.00000
Quota energia [€/kWh]	0.00000
Componente trasporto	
Quota fissa [€]	31.33660
Quota potenza [€/kW]	27.03920
Quota energia [€/kWh]	0.00538
Componente A	
Quota fissa [€]	52.07900
Quota potenza [€/kW]	0.00000
Quota energia [€/kWh]	0.01973
Componente UC	
Quota fissa [€]	3.86470
Quota potenza [€/kW]	0.00000

Quota energia [€/kWh]	0.00427
-----------------------	----------------

Componente MCT	
Quota fissa [€]	0.00000
Quota potenza [€/kW]	0.00000
Quota energia [€/kWh]	0.00017

Totale	
Quota fissa [€]	129.20020
Quota potenza [€/kW]	27.03920
Quota energia [€/kWh]	0.13014

3.1.3.2 Dati vendita energia

Metodo di calcolo C_{ei}	Prezzi per fasce
----------------------------	-------------------------

Località: **TORINO (TO) - Zona Nord**

	Prezzo F1 [€/kWh]	Prezzo F2 [€/kWh]	Prezzo F3 [€/kWh]
Gennaio	0.05699	0.05120	0.04237
Febbraio	0.06044	0.05648	0.04641
Marzo	0.05530	0.05290	0.04800
Aprile	0.05003	0.05586	0.04254
Maggio	0.05366	0.04988	0.03584
Giugno	0.05225	0.05049	0.04121
Luglio	0.08264	0.06134	0.05322
Agosto	0.05208	0.05110	0.04647
Settembre	0.05525	0.04943	0.04102
Ottobre	0.05457	0.04728	0.03910
Novembre	0.06691	0.05647	0.03929
Dicembre	0.00000	0.00000	0.00000

3.1.4 **COSTI**

3.1.4.1 Costo di realizzazione impianto

Il costo stimato per la realizzazione dell'impianto, comprensivo delle spese tecniche e di altre spese, è di seguito elencato:

Descrizione	Importo
Costo lavori (0.00 €/kW)	FINANZIAMENTO A FONDO PERDUTO

3.1.4.2 Costi periodici e una tantum**3.1.4.3 Costi una tantum**

Sono da considerarsi i seguenti costi di natura tecnologica, necessari per una corretta valutazione economica dell'impianto:

Descrizione	Anno	[%]	[€/kW]	[€]
Manutenzione straordinaria	10	0.00	0.00	17 900.00
Sostituzione inverter	10	0.00	0.00	71 500.00

3.1.4.4 Costi periodici

I seguenti costi, periodici, si rendono necessari per un corretto esercizio dell'impianto:

Descrizione	Periodo	Durata	[%]	[€/kW]	[€]
Manutenzione	1	20	0.00	0.00	8900.00
Assicurazione	1	20	0.00	0.00	10000.00

4 ANALISI ECONOMICA**4.1.1 Parametri**

Ai fini dell'analisi economica sono stati considerati i seguenti parametri di riferimento:

Aliquota IRPEF fissa	27.00 %
Ammortamento annuo dell'impianto	9.00 %
Tasso di inflazione annua dei costi	2.00 %
Tasso di inflazione annua delle tariffe energetiche	6.00 %
Tasso di attualizzazione	4.00 %
Aumento annuo dei consumi di energia	2.00 %
Perdita annua di efficienza dell'impianto	0.90 %

4.1.2 Tabella budget annuale sintetica

Anno	1	2	3	4	5
Cassa Iniziale	0.00	21 183.81	43 830.01	68 025.75	93 862.90
Entrata - Uscite	21 183.81	22 646.20	24 195.74	25 837.15	27 575.17
Entrate	40 357.81	42 198.20	44 133.30	46 167.98	48 307.14
Contributo scambio sul posto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio bolletta	40 357.81	42 198.20	44 133.30	46 167.98	48 307.14
Uscite	19 174.00	19 552.00	19 937.56	20 330.83	20 731.97
Costi di esercizio	19 174.00	19 552.00	19 937.56	20 330.83	20 731.97
Imposte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cassa finale	21 183.81	43 830.01	68 025.75	93 862.90	121 438.07

Anno	6	7	8	9	10
Cassa Iniziale	121 438.07	150 853.02	182 214.91	215 636.49	251 236.41
Entrata - Uscite	29 414.95	31 361.89	33 421.58	35 599.92	-68 938.02
Entrate	50 556.08	52 920.36	55 405.74	58 018.28	60 764.51
Contributo scambio sul posto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio bolletta	50 556.08	52 920.36	55 405.74	58 018.28	60 764.51
Uscite	21 141.13	21 558.47	21 984.16	22 418.36	129 702.53
Costi di esercizio	21 141.13	21 558.47	21 984.16	22 418.36	129 702.53
Imposte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cassa finale	150 853.02	182 214.91	215 636.49	251 236.41	182 298.39

Anno	11	12	13	14	15
Cassa Iniziale	182 298.39	222 636.41	265 547.59	311 177.48	359 679.33
Entrata - Uscite	40 338.02	42 911.18	45 629.90	48 501.85	51 535.01
Entrate	63 651.01	66 684.95	69 873.67	73 225.02	76 747.16
Contributo scambio sul posto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio bolletta	63 651.01	66 684.95	69 873.67	73 225.02	76 747.16
Uscite	23 312.99	23 773.77	24 243.77	24 723.17	25 212.15
Costi di esercizio	23 312.99	23 773.77	24 243.77	24 723.17	25 212.15
Imposte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cassa finale	222 636.41	265 547.59	311 177.48	359 679.33	411 214.34

Anno	16	17	18	19	20
Cassa Iniziale	411 214.34	465 952.20	524 071.29	585 759.48	651 214.17
Entrata - Uscite	54 737.86	58 119.09	61 688.19	65 454.69	69 429.14
Entrate	80 448.77	84 338.74	88 426.75	92 722.55	97 236.87
Contributo scambio sul posto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio bolletta	80 448.77	84 338.74	88 426.75	92 722.55	97 236.87
Uscite	25 710.91	26 219.65	26 738.56	27 267.86	27 807.73
Costi di esercizio	25 710.91	26 219.65	26 738.56	27 267.86	27 807.73
Imposte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cassa finale	465 952.20	524 071.29	585 759.48	651 214.17	720 643.31

4.1.3 Indicatori sintetici

4.1.3.1 Payback period

Il numero di anni necessario per compensare l'investimento iniziale attraverso dei flussi annui positivi è 1.

4.1.3.2 VAN (Valore Attuale Netto)

Il numero di anni necessario per compensare l'investimento iniziale attraverso dei flussi annui positivi è 1.

Il Valore Attuale Netto dei flussi di cassa futuri attualizzati, stimando una vita utile dell'impianto di 20 anni, è **€ 446 807.69**.

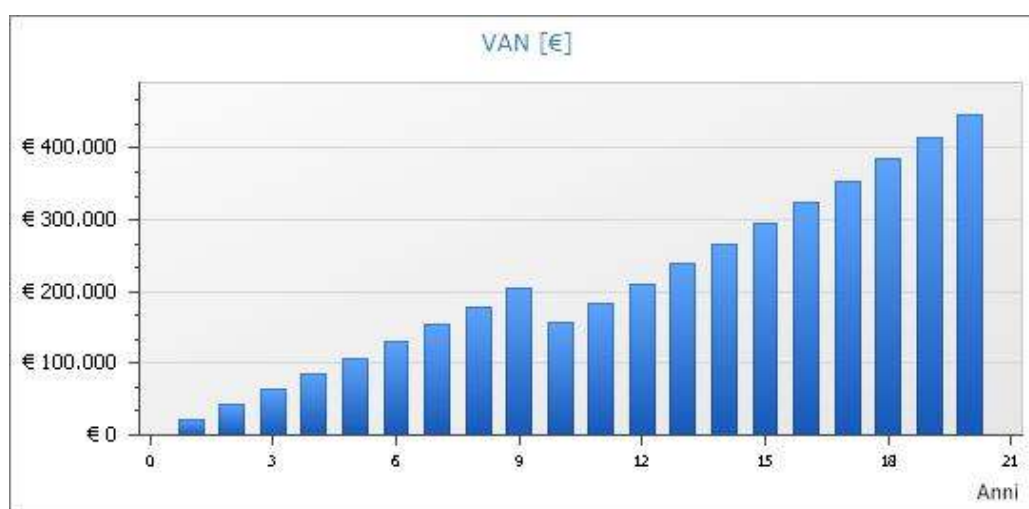


Fig. 3: Valore Attuale Netto dei flussi di cassa futuri analizzati



Fig. 5: Flusso di cassa cumulato