

**GUIDA ALL'INVESTIMENTO
IN UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Indice

| | |
|---|---------|
| Prefazione | pag. 1 |
| L'energia da fotovoltaico | pag. 3 |
| Nuovo Conto Energia ai sensi D.M. 19.2.2007 | pag. 9 |
| Finanziamenti per la realizzazione di un impianto fotovoltaico | pag. 25 |
| Analisi economica di un impianto fotovoltaico | pag. 27 |

Prefazione

Con il presente opuscolo, Confindustria Bergamo prosegue il percorso virtuoso di fornire alle aziende associate uno strumento operativo snello e di immediata comprensione per muoversi in modo consapevole e informato lungo la strada del risparmio energetico, dell'autosufficienza energetica e delle energie rinnovabili.

E' a tutti noto che il tema è di grande attualità se pensiamo che negli ultimi mesi abbiamo assistito ad un rialzo considerevole del prezzo del petrolio e delle principali materie prime sui mercati internazionali, che ha fortemente penalizzato il sistema produttivo europeo e soprattutto italiano in ragione della maggiore dipendenza del nostro Paese dai combustibili fossili rispetto ai principali partner europei.

D'altra parte le crescenti preoccupazioni per i cambiamenti climatici in atto a livello globale, ormai universalmente condivise dalla comunità scientifica internazionale, e le politiche ambientali europee sempre più restrittive hanno segnato l'inizio del superamento dell'era della dipendenza dal petrolio e dagli idrocarburi tradizionali nella copertura del fabbisogno energetico almeno nel vecchio continente.

E' della fine di gennaio del 2008, con l'annuncio del cosiddetto "Pacchetto 20-20-20", l'accelerazione decisa dalla Commissione UE per una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra (-20% nel 2020 rispetto al 2005) e per la crescita del peso delle fonti rinnovabili rispetto al consumo energetico complessivo dell'Europa, che dovrà arrivare al 20% entro l'anno 2020, oltre che per

una maggiore penetrazione della cultura del risparmio energetico nella nostra società (sempre il 20% è l'obiettivo di taglio dei consumi complessivi rispetto ai livelli attuali al 2020).

In questo contesto e, in relazione all'enorme sforzo richiesto all'Italia di passare in 15 anni a coprire una quota del fabbisogno energetico nazionale con fonti energetiche "pulite" (esclusi i grandi impianti idroelettrici già in funzione) tre volte maggiore a quella del 2005 (dal 5,2 % al 17%), l'attenzione dei policy makers non potrà che concentrarsi anche sulle tecnologie fotovoltaiche e su come incentivare la massima diffusione a livello nazionale di questa fonte energetica rinnovabile, se si considerano il modesto potenziale di ulteriore sfruttamento della fonte idraulica e le difficoltà di insediare parchi eolici sia per l'impatto visivo sul paesaggio sia per la modesta presenza di venti sostenuti e continuativi se non in zone molto delimitate del territorio nazionale, peraltro già sfruttate in questo senso.

Proprio alla produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici è dedicata la presente guida.

L'energia da fotovoltaico

L'effetto fotovoltaico, osservato fin dagli inizi del 1800, fu spiegato con la pubblicazione nel 1905 della teoria fisica dell'effetto fotoelettrico da parte di Albert Einstein, che per questo ricevette il premio Nobel.

Quando la luce, radiazione elettromagnetica investe un materiale può, in certe condizioni, cedere energia agli elettroni più esterni degli atomi del materiale e, se questa è sufficiente, l'elettrone risulta libero di allontanarsi dall' atomo di origine. Gli elettroni "liberati" possono essere incanalati in un filo conduttore, rendendo così disponibile una "corrente elettrica".

Gli impianti fotovoltaici possono essere di dimensioni e potenze assai diverse: dalla calcolatrice da tavolo attivata dalla luce della lampada, al piccolo impianto per un semaforo o una luce isolata di incrocio, al pannello domestico sul tetto, fino al più grande impianto fotovoltaico in funzione ora al mondo, installato ad Alicante, nella Comunità Valenciana, la cui potenza nominale è di 20 MW.

Negli esempi descritti, gli impianti fotovoltaici si suddividono in due grandi famiglie: impianti ad isola, e impianti connessi alla rete dell' energia elettrica. In tutti i casi il componente di base è il modulo fotovoltaico.

Il modulo fotovoltaico è un dispositivo in grado di convertire l'energia solare direttamente in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico. Un insieme di

moduli, assemblati con opportuni criteri, da' origine al noto pannello fotovoltaico.

Bisogna fare attenzione perché può essere esteticamente simile al pannello solare termico, ma ha scopo e funzionamento profondamente differenti: infatti il "pannello solare termico" può solamente scaldare acqua, che quindi necessita di meno energia per essere successivamente riscaldata alla temperatura voluta.

Dalla teoria fisica di Einstein si è passati allo sviluppo di prodotti commerciali, privilegiando il rapporto prestazioni / prezzo: dei molti materiali impiegabili per la costruzione dei moduli fotovoltaici, il silicio è in assoluto il più utilizzato e le tecnologie di realizzazione più comuni sono:

- silicio monocristallino, in cui ogni cella è realizzata a partire da un wafer la cui struttura cristallina è omogenea (monocristallo), opportunamente drogato in modo da realizzare una giunzione p-n: buono il rendimento;
- silicio policristallino, in cui il wafer di cui sopra non è strutturalmente omogeneo ma organizzato in grani localmente ordinati (policristallo): buono il rendimento;
- silicio microsferico in Film Sottile, montato su modulo flessibile Silicio amorfo, in cui gli atomi silicei vengono depositi chimicamente in forma amorfa, ovvero strutturalmente disorganizzata, sulla superficie di sostegno; necessita di più spazio ma è piu' economica, perche' usa meno silicio. Vantaggio: permette di costruire pannelli flessibili con tutto ciò che ne consegue;
- solfuro di cadmio (CdS) microcristallino, che presenta costi di produzione molto bassi in quanto

- la tecnologia impiegata per la sua produzione non richiede il raggiungimento delle temperature elevatissime necessarie invece alla fusione e purificazione del silicio; meno efficiente;
- arseniuro di gallio (GaAs), una lega binaria con proprietà semiconduttive, in grado di assicurare rendimenti elevatissimi. Viene impiegata soprattutto per applicazioni militari o scientifiche avanzate (come missioni automatizzate di esplorazione planetaria o fotorivelatori particolarmente sensibili); costo proibitivo;
 - eterogiunzione, letteralmente giunzione tra sostanze diverse, in cui viene impiegato uno strato di silicio cristallino come superficie di sostegno di uno o più strati amorfi o cristallini, ognuno dei quali ottimizzato per una specifica sotto-banda di radiazioni;
 - silicio microsferico, in cui si impiega silicio policristallino ridotto in sfere del diametro di circa 0,75 mm ingabbiate in un substrato di alluminio.

Di tutte queste possibilità, i moduli in silicio mono o policristallini rappresentano la maggior parte del mercato. Entrambe queste tecnologie sono costruttivamente simili. Ogni singola cella viene poi disposta su un supporto piano e connessa alle altre mediante lamelle metalliche, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Le terminazioni elettriche delle lamelle vengono poi chiuse in una morsettiera stagna generalmente fissata alla superficie di sostegno posteriore, e il "sandwich" ottenuto viene inserito in una cornice in alluminio, che sarà utile al fissaggio del pannello alle strutture di

carpenteria atte ad ancorarlo all' edificio, sostenerlo e orientarlo opportunamente verso il sole.

Il silicio amorfo ha tuttavia una sua quota di mercato in continuo aumento grazie al basso costo e alla flessibilità meccanica, per cui può essere integrato in elementi strutturali dell'edilizia, per esempio, pannelli di rivestimento esterno, tegole, profili di alluminio per i coperti, pensiline ecc.

Un'evoluzione dell'impianto fotovoltaico fisso è il "sun follower" che orienta il pannello per sfruttare al massimo l'energia solare durante il corso della giornata, dall'alba al tramonto.

Un inseguitore solare è un dispositivo meccanico-elettronico atto ad orientare favorevolmente rispetto ai raggi del sole un pannello fotovoltaico, un pannello solare termico oppure un concentratore solare.

Gli inseguitori sono equipaggiati con un circuito elettronico che genera un comando sulla base delle informazioni di un sensore che individua la posizione del punto più luminoso nel cielo.

Un'ulteriore implementazione digitale si può realizzare governando il sistema con un microprocessore che, tramite tabelle memorizzate, conosce in ogni momento la posizione del sole nel cielo. Questa tipologia di pilotaggio garantisce una maggior produttività, soprattutto nelle giornate di bassa radiazione solare e di tempo variabile.

Il "sun follower" dà un notevole vantaggio in termini di energia prodotta, che però si paga con

maggiori costi di installazione e costi di manutenzione nei 20 anni (almeno) di esercizio dell'impianto.

La posizione geografica e la storia meteorologica del sito di installazione sono naturalmente determinanti per la potenza prodotta. Mediamente in Italia per stimare l'energia ricavabile nell'anno solare, si deve tenere conto che, per ogni KWp installato, si possono ricavare al Nord 1.100 Kwh/anno, al Centro 1.300 e al Sud 1.600.

Se l'impianto è del tipo a "inseguitore solare", si ha un vantaggio aggiuntivo del 30% circa.

NUOVO CONTO ENERGIA AI SENSI DEL D.M. 19.02.2007

Soggetti che possono fare richiesta dell'assegnazione delle tariffe incentivanti

Possono presentare richiesta per l'assegnazione delle tariffe incentivanti previste dal D.M. 19 febbraio 2007 le persone fisiche e giuridiche, gli enti pubblici e i condomini di unità abitative e/o di uffici.

I soggetti richiedenti le tariffe incentivanti per impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore a 20 kW devono soddisfare gli obblighi previsti dalla normativa fiscale in materia di produzione di energia elettrica e, pertanto, essere titolari di partita IVA e iscriversi, prima dell'entrata in esercizio dell'impianto, al Registro dell'U.T.F. (Ufficio Tecnico di Finanza) territorialmente competente previsto per i produttori di energia elettrica.

Requisiti tecnici degli impianti fotovoltaici ammissibili all'incentivazione

Possono accedere all'incentivazione prevista dal D.M. 19 febbraio 2007 gli impianti fotovoltaici di potenza nominale uguale o superiore a 1 kW entrati in esercizio, a seguito di nuova costruzione, di rifacimento totale o di potenziamento (incentivazione limitata alla produzione aggiuntiva), in data successiva alla pubblicazione della delibera AEEG n. 90/07 sulla Gazzetta Ufficiale (27 aprile 2007).

Nel caso di impianti fotovoltaici entrati in esercizio nel periodo intercorrente tra il 01 ottobre 2005 e il 27 aprile 2007 è prevista la possibilità di beneficiare delle tariffe incentivanti previste dal D.M. del 19 febbraio 2007 se e solo se detti impianti non abbiano già beneficiato delle tariffe incentivanti previste dai precedenti provvedimenti ministeriali (in tali casi la richiesta andava inoltrata al G.S.E., secondo il modello di cui all'allegato A1p alla delibera AEEG n. 90/07, entro 90 giorni dalla sua pubblicazione in Gazzetta Ufficiale).

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con componenti di nuova costruzione: i moduli fotovoltaici al silicio cristallino devono rispettare le norme CEI EN 61215 e quelli a film sottile le norme CEI EN 61646 mentre il laboratorio che rilascia la relativa qualificazione deve essere accreditato secondo la norma ISO/IEC 17025.

Gli impianti fotovoltaici devono essere collegati alla rete elettrica o a piccole reti isolate e possono essere installati anche su terreno agricolo.

Ogni singolo impianto fotovoltaico deve essere caratterizzato da un unico punto di connessione alla rete elettrica non condiviso con altri impianti fotovoltaici.

Limite massimo della potenza cumulata incentivabile

La potenza nominale cumulata di tutti gli impianti fotovoltaici che possono usufruire delle tariffe

incentivanti previste dal Nuovo Conto Energia 2007 è fissata in 1.200 MW, fermo restando che gli impianti entrati in esercizio entro 14 mesi dalla data in corrispondenza della quale verrà raggiunto il limite fissato dalla normativa continueranno ad avere diritto alle tariffe incentivanti medesime¹.

Entità tariffe incentivanti del Nuovo Conto Energia 2007

Le tariffe incentivanti previste dal D.M. 19 febbraio 2007 riguardano tutta l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici che sono ammessi indipendentemente dal fatto che tale energia sia consumata in loco o ceduta alla rete di distribuzione cui l'impianto è collegato

| Potenza nominale impianto (P in kW) | Impianti non integrati architettonicamente | Impianti non integrati architettonicamente con autoconsumo di almeno il 70% | Impianti parzialmente integrati architettonicamente (all. 2 DM 19.2.2007) | Impianti integrati architettonicamente (all. 3 DM 19.2.2007) |
|--|---|--|--|---|
| 1 ≤ P ≤ 3 | 0,40 €/kWh | 0,40 €/kWh | 0,44 €/kWh | 0,49 €/kWh |
| 3 < P ≤ 20 | 0,38 €/kWh | 0,399 €/kWh | 0,42 €/kWh | 0,46 €/kWh |
| P > 20 | 0,36 €/kWh | 0,378 €/kWh | 0,40 €/kWh | 0,44 €/kWh |

Le tariffe sopraindicate, che hanno la validità di 20 anni dalla data di entrata in esercizio dell'impianto e rimangono immutate in valore nel tempo (non è previsto alcun adeguamento all'indice ISTAT del costo della vita per operai e impiegati), riguardano solo gli impianti fotovoltaici entrati in esercizio entro il 31

¹ Al 10 ottobre 2008 gli impianti fotovoltaici entrati in esercizio, che hanno fatto richiesta dell'assegnazione delle tariffe incentivanti secondo il DM 19 febbraio 2007, sono 12.231 per una potenza complessiva installata pari a circa 86,8 MW (dati G.S.E.)

dicembre 2008 e possono essere richieste solo se il soggetto responsabile non abbia già beneficiato delle tariffe di incentivazione previste dai precedenti decreti interministeriali del 28 luglio 2005 e del 06 febbraio 2006.

Per gli impianti realizzati nel periodo compreso tra il 01 gennaio 2009 e il 31 dicembre 2010 le tariffe sopraindicate sono decurtate del 2% per ciascuno degli anni in cui vengono riconosciute.

Nella categoria degli impianti parzialmente integrati vengono classificati anche gli impianti cosiddetti "retrofit" installati su:

- tetti piani e terrazze di edifici residenziali ed industriali;
- tetti di edifici residenziali ed industriali in modo complanare alla superficie;
- elementi di arredo urbano, pensiline, pergole e tettoie.

La tariffa incentivante prevista per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore ai 20 kW si applica anche agli impianti di potenza non superiore ai 20 kW che hanno scelto di non accedere alla disciplina del servizio di scambio sul posto.

Le tariffe incentivanti previste nella tabella sopraindicata sono incrementate del 5% se:

- a) il soggetto responsabile è una scuola pubblica o paritaria oppure una struttura sanitaria pubblica;
- b) gli impianti sono integrati architettonicamente in edifici, fabbricati e strutture di destinazione

- agricola in sostituzione di coperture in eternit o contenenti amianto;
- c) il soggetto responsabile è un ente locale con popolazione residente inferiore a 5.000 abitanti.

Riconoscimento valore energia elettrica non autoconsumata

L'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici ammessi al beneficio delle tariffe incentivanti può essere autoconsumata in loco oppure ceduta alla società titolare della concessione sulla rete di distribuzione cui l'impianto è collegato (gestore della rete locale).

Nel secondo caso e solo per impianti fotovoltaici di potenza nominale non superiore ai 20 kW, così come anche nel caso di cessione solo parziale alla rete elettrica, il soggetto responsabile dell'impianto fotovoltaico, qualora venga inoltrata richiesta in tal senso al gestore della rete locale, può avvalersi del cosiddetto servizio di scambio sul posto (delibera AEEG n.28/06), cioè chiedere che venga calcolato su base annua il saldo tra i consumi totali associati al punto di prelievo e la produzione di energia elettrica dell'impianto se e solo se c'è coincidenza tra il punto di prelievo e quello di immissione nella rete elettrica dell'energia prodotta dall'impianto.

Se la compensazione annua dà origine ad un credito a favore del soggetto responsabile, esso può essere riportato in compensazione - in base alle modalità fissate dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il

Gas - con l'eventuale debito dell'anno solare successivo.

L'accesso al servizio di scambio sul posto comporta l'addebito di un corrispettivo annuo a carico del soggetto responsabile di € 30,00 per ogni punto di connessione alla rete elettrica. Il produttore che si avvale del servizio di scambio sul posto non deve stipulare un contratto di dispacciamento in immissione con il gestore della rete elettrica nazionale (Terna S.p.a.) e non si trova applicato sull'eventuale debito annuo in termini di consumo il corrispettivo di trasmissione e il corrispettivo di misura.

Per gli impianti fotovoltaici con potenza nominale superiore ai 20 kW la disciplina dettata dalla delibera AEEG n. 34/05 differenzia il valore minimo riconosciuto all'energia elettrica ceduta alla rete in base ai livelli di produzione dell'impianto:

- 0,095 €/kWh per produzione annua fino a 500.000 kWh
- 0,080 €/kWh per produzione annua compresa tra 500.000 e 1.000.000 kWh
- 0,070 €/kWh per produzione annua compresa tra 1.000.000 e 2.000.000 kWh
- prezzo applicato dall'Acquirente Unico alle società di distribuzione che esercitano il cosiddetto servizio di maggior tutela per produzione annua superiore a 2.000.000 kWh

Per gli impianti fotovoltaici con potenza nominale non superiore ai 20 kW si applica la stessa disciplina dettata dalla delibera AEEG n. 34/05 se i soggetti responsabili decidono di soddisfare gli obblighi previsti

dalla normativa fiscale in materia di officina elettrica; la delibera AEEG n. 28/06 in caso contrario.

Premio aggiuntivo previsto per impianti fotovoltaici abbinati all'uso efficiente dell'energia

Esiste la possibilità di conseguire un ulteriore premio aggiuntivo sulle tariffe incentivanti riconosciute per gli impianti fotovoltaici destinati ad alimentare, anche parzialmente, utenze site in singole unità immobiliari o edifici a condizione che:

1. il soggetto responsabile si sia dotato di un attestato di certificazione energetica relativo all'unità immobiliare o edificio medesimo con l'indicazione di possibili interventi migliorativi delle prestazioni energetiche;
2. se, dopo l'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico e al netto dei contributi forniti dallo stesso impianto, vengono realizzati altri interventi (coibentazioni, sostituzione degli infissi e dei serramenti, ecc.) che consentano una riduzione di almeno il 10% dell'indice di prestazione energetica dell'unità immobiliare o edificio certificato.

L'attestazione del miglioramento dell'indice di prestazione energetica dell'unità immobiliare o edificio considerato avverrà tramite esibizione di nuovo attestato di certificazione energetica.

Il premio aggiuntivo è riconosciuto a partire dall'anno solare successivo a quello di presentazione della domanda di riconoscimento e consiste in una maggiorazione delle tariffe incentivanti già spettanti di

un'entità pari alla metà della percentuale di riduzione del fabbisogno di energia primaria dell'unità immobiliare o edificio considerato.

Condizioni di cumulabilità delle tariffe incentivanti del Nuovo Conto Energia 2007 con altri tipi di agevolazioni

Le tariffe incentivanti previste dal D.M. del 19 febbraio 2007 non sono applicabili all'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici per la cui realizzazione siano stati concessi incentivi pubblici nell'ambito del programma del Ministero dell'Ambiente "Tetti Fotovoltaici" e incentivi pubblici di qualsiasi provenienza in conto capitale o in conto interessi con capitalizzazione anticipata che eccedano il 20% del costo della realizzazione dell'impianto a meno che il soggetto responsabile non sia una scuola pubblica o paritaria oppure una struttura sanitaria pubblica (in tal caso è possibile ottenere la piena cumulabilità dei due tipi di incentivi).

Le tariffe incentivanti previste dal nuovo Conto Energia 2007 non sono cumulabili con i certificati verdi che attestano la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile o i titoli di efficienza energetica (certificati bianchi) che attestano un determinata quantità di risparmio di energia primaria.

Le tariffe incentivanti previste dal DM del 19 febbraio 2007 non sono applicabili all'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici per cui è stata riconosciuta o richiesta la detrazione fiscale di cui all'art. 2, comma 5, della Legge 27 dicembre 2002 n.

289 e successive modifiche, fermo restando il diritto al beneficio della riduzione dell'imposta sul valore aggiunto.

Costi di connessione alla rete di distribuzione locale degli impianti fotovoltaici

I corrispettivi fissati dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas che i produttori devono riconoscere al gestore di rete locale per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete sono:

- 30,00 €/anno per tutti gli impianti di potenza nominale fino a 20 kW;
- 120,00 €/anno + 0,5% del valore dell'energia elettrica ceduta alla rete (fino ad un massimo di € 3.500,00/anno) per gli impianti di potenza nominale superiore a 20 kW.

Procedure per l'accesso alle tariffe incentivanti previste dal Nuovo Conto Energia 2007

- **Autorizzazione Unica e Dichiarazione Inizio Attività**

Il soggetto responsabile che intende installare un impianto fotovoltaico di potenza nominale superiore a 20 kW o che, pur installando un impianto di potenza non superiore ai 20 kW, non intende usufruire del servizio di scambio sul posto deve richiedere all'Agenzia delle Entrate l'attribuzione di una partita IVA, qualora non ne sia già in possesso, ed iscriversi - una volta ultimati i lavori di realizzazione dell'impianto -

nell'apposito registro delle officine elettriche presso l'U.T.F. territorialmente competente (solo nel caso di impianti fotovoltaici di potenza superiore ai 20 kW).

Il soggetto responsabile che intende installare un impianto fotovoltaico di potenza non inferiore ai 20 kW deve richiedere alla Provincia competente l'Autorizzazione Unica per la costruzione dell'impianto; la Provincia convocherà una Conferenza di Servizi, entro 30 giorni dal ricevimento della domanda di autorizzazione, e rilascerà il nulla-osta a seguito di un procedimento unico, a cui partecipano tutti gli Enti e le Amministrazioni interessate, che deve essere concluso nel termine massimo di 180 giorni.

Ottenuta l'autorizzazione, deve essere inoltrata al Comune competente la Dichiarazione di Inizio Attività (D.I.A.), che rappresenta l'unico adempimento amministrativo per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale fino a 20 kW a partire dal 01 gennaio 2008 (nessuna richiesta di autorizzazione necessaria). L'obbligo dell'invio della D.I.A. al Comune competente è venuto meno per effetto dell'art. 11, comma 3, del D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 115 per gli impianti fotovoltaici, indipendentemente dalla potenza nominale di targa, aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi, qualora la superficie dell'impianto non sia superiore a quella del tetto stesso: in tali casi, infatti, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è considerata intervento di manutenzione ordinaria sull'edificio ed è sufficiente l'invio di una comunicazione preventiva al Comune competente.

- **Richiesta di connessione alla rete elettrica locale**

Il soggetto responsabile dell'impianto fotovoltaico deve inoltrare al gestore di rete locale il progetto preliminare dell'impianto e richiedere la connessione del medesimo alla rete precisando, nel caso di impianti di potenza nominale non superiore a 20 kW, se intende avvalersi del servizio di scambio sul posto.

Il gestore della rete locale comunicherà successivamente al soggetto responsabile il punto di consegna con il relativo numero di presa secondo le modalità fissate dalla AEEG.

- **Realizzazione dell'impianto fotovoltaico**

Una volta espletate le previste procedure autorizzative preliminari, inoltrata la richiesta di connessione alla rete e trascorsi 30 giorni dalla presentazione ufficiale della D.I.A. al Comune di competenza (termine temporale che viene meno nei casi previsti dall'art. 11, comma 3, del D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 115), il soggetto responsabile deve dare avvio ai lavori di realizzazione, rifacimento o potenziamento dell'impianto fotovoltaico, la cui conclusione deve essere comunicata al gestore di rete locale per il collegamento alla rete elettrica.

- **Richiesta di concessione delle tariffe incentivanti del Nuovo Conto Energia 2007**

Per accedere alla concessione delle tariffe incentivanti, il soggetto responsabile deve, entro il

termine massimo di 60 giorni dalla data di entrata in esercizio dell'impianto, inoltrare idonea richiesta scritta al G.S.E. Gestore dei Servizi Elettrici S.p.a. (soggetto attuatore) utilizzando l'apposita modulistica predisposta - secondo il modello dell'allegato A1 alla delibera AEEG n. 90/07 - scaricabile dal sito internet dello stesso G.S.E. (www.gsel.it), ove si possono reperire tutte le informazioni pratiche in materia di compilazione delle richieste di assegnazione delle tariffe incentivanti e di invio della documentazione obbligatoria.

Per semplificare gli adempimenti amministrativi è previsto l'obbligo di registrazione da parte del soggetto responsabile sul portale informativo del G.S.E. ove inserire i dati relativi al proprio impianto fotovoltaico e ove si possono stampare tutti i modelli cartacei che devono essere inviati debitamente compilati allo stesso G.S.E.

La domanda di concessione delle tariffe incentivanti deve essere corredata da:

- documentazione finale di progetto dell'impianto fotovoltaico;
- scheda tecnica dell'impianto fotovoltaico;
- elenco dei moduli fotovoltaici utilizzati;
- certificato di collaudo dell'impianto fotovoltaico;
- dichiarazione Sostitutiva di Atto di Notorietà in cui il soggetto responsabile dichiara di essere proprietario dell'immobile ove è installato l'impianto fotovoltaico o, alternativamente, disporre dell'autorizzazione del proprietario medesimo;

- copia dichiarazione di apertura di officina elettrica consegnata all'U.T.F. per impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore ai 20 kW.

Entro il termine di ulteriori 60 giorni dalla data di ricezione dell'istanza il G.S.E. comunica, espletate le verifiche sulla completezza e correttezza della documentazione ricevuta e sul rispetto delle norme di legge, la tariffa incentivante riconosciuta e stipula la relativa convenzione.

In caso di ammissione al beneficio del riconoscimento della tariffa incentivante, l'impianto fotovoltaico riceve un numero di matricola identificativo che dovrà essere utilizzato dal soggetto responsabile per tutte le future comunicazioni con il G.S.E.

Per beneficiare anche del premio aggiuntivo legato al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici deve essere compilato e trasmesso al G.S.E. anche l'allegato A3a (oppure A3b nei casi previsti) alla delibera AEEG n.90/07; i termini per il riconoscimento del premio e la comunicazione dell'entità del medesimo sono gli stessi previsti per l'assegnazione delle tariffe incentivanti.

- **Ulteriori adempimenti a carico del soggetto responsabile**

Il soggetto responsabile deve altresì nell'ambito della gestione dell'impianto fotovoltaico:

- non alterare in nessun caso le caratteristiche di targa delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica prodotta e le misure prodotte dalle

medesime (tali apparecchiature devono essere obbligatoriamente montate e funzionanti prima dell'invio della richiesta di concessione delle tariffe incentivanti);

- consentire in ogni momento l'accesso all'impianto fotovoltaico e alle relative dotazioni infrastrutturali (comprese le apparecchiature di misura di cui sopra) al G.S.E. e agli altri soggetti da quest'ultimo delegati ai fini delle attività di verifica e controllo;
- inviare annualmente al G.S.E. la documentazione che attesti il possesso per l'anno precedente della qualifica di autoproduttore di cui all'articolo 2, comma 2 del D.Lgs. 79/99 (in pratica dichiarare di utilizzare per sé o per società controllate almeno il 70% dell'energia elettrica prodotta annualmente) ai fini dell'erogazione della maggiorazione della tariffa incentivante riconosciuta ai sensi dell'articolo 6 comma 4 del D.M. del 19 febbraio 2007 (+5% rispetto alle tariffe indicate nella tabella ministeriale);
- trasmettere mensilmente al G.S.E. secondo le modalità da questo indicate la registrazione delle misure dell'energia elettrica prodotta relative al mese precedente;
- per impianti fotovoltaici installati di potenza nominale superiore a 20 kW trasmettere al G.S.E. annualmente copia della dichiarazione di produzione di energia elettrica trasmessa all'Ufficio Tecnico di Finanza competente territorialmente e relativa all'anno solare precedente;
- comunicare al G.S.E. i nuovi numeri di matricola nel caso di sostituzione di uno o più pannelli ovvero di uno o più convertitori della corrente continua in corrente alternata che compongono l'impianto

fotovoltaico a causa di danni o avarie non riparabili;

- trasmettere al G.S.E. anche i dati richiesti dall'E.N.E.A. ai fini del monitoraggio sul rendimento della tecnologia utilizzata per la realizzazione dei pannelli fotovoltaici così come previsto dal D.M. del 19 febbraio 2007.

- **Modalità di erogazione delle tariffe incentivanti riconosciute**

Il pagamento delle tariffe incentivanti assegnate è effettuato dal G.S.E. che eroga un corrispettivo pari al prodotto tra l'energia elettrica prodotta dall'impianto e la tariffa incentivante riconosciuta:

- per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore ai 20 kW nel mese successivo a quello in cui l'ammontare cumulato del sopraddetto corrispettivo supera il valore di 500,00 euro;
- per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale fino a 20 kW nel mese successivo a quello in cui l'ammontare cumulato del sopraddetto corrispettivo supera il valore di 250,00 euro.

FINANZIAMENTI PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il crescente interesse nei confronti dell'energia prodotta da fonti rinnovabili sia da parte delle persone fisiche che da parte delle imprese, ha indotto gli istituti di credito a promuovere dei finanziamenti specifici a sostegno di tali investimenti.

Grazie alla collaborazione tra Confindustria Bergamo, Confidi Lombardia e alcuni istituti tradizionalmente presenti sul territorio bergamasco, sono state stipulate delle convenzioni che prevedono dei vantaggi per le imprese associate che decidano di realizzare dei programmi di sviluppo aziendale finalizzati alla produzione di energia da fonti rinnovabili ed alla razionalizzazione del consumo energetico.

Possono **beneficiare** delle convenzioni bancarie le imprese associate a Confindustria Bergamo e/o a Confidi Lombardia appartenenti a tutti i settori, costituite sotto qualsiasi forma societaria, anche consorziate fra loro, iscritte alla Camera di Commercio.

Sono **finanziabili tutte le spese** sostenute per realizzare un risparmio energetico e per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, anche se l'investimento è già cominciato alla data di richiesta del finanziamento.

La **durata** dei finanziamenti può arrivare ad un massimo di 20 anni comprensiva di 3 anni di preammortamento (pagamento della sola quota interessi).

Il tasso può essere scelto tra fisso e variabile con uno **spread minimo dello 0,50%**.

Spese di istruttoria: 50% delle spese standard previste

Garanzie: a discrezione della banca (finanziamenti chirografari, ipotecari, garantiti da Confidi Lombardia).

Canalizzazione conto energia e assicurazione all risks obbligatoria

Rata a scelta tra mensile, trimestrale, semestrale con la possibilità di poter rimborsare una parte del finanziamento utilizzando il **cash-flow generato dall'accesso alle tariffe incentivanti**.

ANALISI ECONOMICA DI UN IMPIANTO FOTVOLTAICO

1 - PREMESSA

La realizzazione di un impianto fotovoltaico richiede il sostegno di una doppia analisi: la prima di natura tecnica e la seconda economica. All'analisi tecnica sono posti quesiti che comportano:

- lo studio dell'unica soluzione di fatto percorribile per effetto dei vincoli eventualmente presenti;
- lo studio delle "S" soluzioni progettuali tutte tecnicamente equivalenti;
- il dimensionamento del campo fotovoltaico.

In questo tipo di analisi emergono inevitabilmente problemi di natura economica e precisamente:

- la verifica dell'economicità per l'unica soluzione possibile;
- la scelta economicamente ottimale tra le "S" soluzioni possibili;
- il dimensionamento economicamente ottimale del campo fotovoltaico.

Questi problemi sono affrontati in sede di analisi economica tramite l'Analisi Costi-Benefici che è uno strumento estremamente potente perché:

- è versatile, in quanto applicabile a tutti i problemi per i quali a fronte di un dato investimento esistono benefici associati;
- è applicabile indipendentemente dal contesto politico;
- è rigoroso e il risultato è tanto più attendibile quanto più attendibili sono i dati di input;

- si concretizza con indici economici i cui valori consentono un'immediata verifica di convenienza per le varie soluzioni progettuali caratterizzanti l'intrapresa.

La logica sulla quale si fonda l'Analisi Costi-Benefici è estremamente semplice. Si tratta di confrontare l'investimento C con il beneficio B , necessariamente monetizzato, che da tale investimento consegue.

Se risulta:

- $B > C$, l'intrapresa è conveniente;
- $B < C$, l'intrapresa non è conveniente.

È importante sottolineare, oltre l'ovvio significato, la profonda differenza esistente tra investimento e beneficio. L'investimento è denaro attuale, impiegato per produrre un beneficio che sarà percepito solo in tempi successivi. È quindi profondamente sbagliato, da un punto di vista logico ed operativo, eseguire il semplice confronto tra C e B , in quanto si tratta di denaro non disponibile nello stesso momento. Il confronto si potrà eseguire solamente attraverso un artificio in grado di riportare nello stesso istante le due quantità monetarie poste a confronto. La giustificazione di tale procedura va ricercata nella psicologia umana che ritiene più appetibile una quantità di denaro immediatamente disponibile piuttosto che un'analogia disponibile in futuro.

Il citato confronto tra grandezze disponibili in tempi diversi è reso possibile grazie all'introduzione di una variabile r , chiamata interesse. Tale interesse definisce il compenso annuale che il creditore ha nei confronti del debitore per la somma prestata.

Supponiamo che tra il creditore ed il debitore si convenga lo scambio di un capitale C_0 con un tasso annuo di interesse pari ad r . Al termine degli n anni concordati il creditore esigerà un capitale complessivamente pari a:

$$C_n = C_0 \cdot (1+r)^n$$

(1)

La relazione (1) rappresenta la regola della capitalizzazione composta, che fissa l'equivalenza tra un capitale attuale C_0 ed uno C_n , reso disponibile dopo n anni.

La medesima relazione si presta anche a scontare un capitale C_n , disponibile tra n anni, in un capitale C_0 , disponibile oggi:

$$C_0 = C_n \cdot \frac{1}{(1+r)^n}$$

(2)

Il termine $1/(1+r)^n$ è detto fattore di sconto e siccome dipende solamente dai due parametri, r ed n , è comodamente tabellabile. Il fattore di sconto rappresenta l'artificio che consente il confronto tra somme di denaro distribuito su di un arco temporale. Indichiamo ora con:

- I l'investimento all'istante zero;
- (FC) il Flusso di Cassa Netto disponibile nei vari anni.

Il Flusso di Cassa (FC) rappresenta la monetizzazione del beneficio derivante

dall'investimento eseguito. In particolare, per il j-esimo anno il Flusso di Cassa sarà:

$$\frac{(FC)_j}{(1+r)^j} \quad (3)$$

mentre l'attualizzazione di tutti i Flussi sarà:

$$\frac{(FC)_1}{(1+r)} + \frac{(FC)_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{(FC)_j}{(1+r)^j} + \dots + \frac{(FC)_n}{(1+r)^n} = \sum_{j=1}^n \frac{(FC)_j}{(1+r)^j} \quad (4)$$

Se indichiamo con (VAN) il valore Attuale Netto, ovvero la differenza tra il beneficio complessivo attualizzato e l'investimento che lo ha prodotto, si avrà:

$$(VAN) = \left[\sum_{j=1}^n \frac{(FC)_j}{(1+r)^j} \right] - I \quad (5)$$

Se risulterà:

- $(VAN) > 0$, l'intrapresa sarà conveniente perché remunerativa;
- $(VAN) < 0$, l'intrapresa non sarà conveniente perché rappresentativa di una perdita.

La relazione (5) è rigorosa, ma è valida solo se:

- il contesto economico in cui si svolge l'intrapresa è caratterizzato da un'inflazione nulla: $f = 0$;
- non vi è un aumento differenziato (cioè una deriva) rispetto all'inflazione dei prezzi dei beni interessati all'analisi: $f' = 0$.

Volendo considerare l'influenza di uno od entrambi questi parametri, basterà sostituire nella (5) la variabile r con: $i = r - f - f'$. La relazione di riferimento sarà perciò:

$$(VAN) = \left[\sum_{j=1}^n \frac{(FC)_j}{(1+i)^j} \right] - I$$

(6)

Il valore che si attribuirà ai parametri i ed n condiziona l'esito economico e le decisioni circa l'intrapresa.

Il numero degli anni di vita di un essere umano non è la media degli anni di vita dei suoi organi critici, ma coincide esattamente con la durata dell'organo che prima cessa di funzionare.

Analogamente il numero degli anni n , da utilizzare per la valutazione, sarà il minore tra:

- la vita fisica dell'impianto, connessa con un naturale ed inevitabile fenomeno di usura;
- la vita tecnologica dell'impianto, condizionata dalla possibilità di innovazioni tecniche in grado di renderlo obsoleto e quindi economicamente meno produttivo;
- la vita commerciale del bene prodotto dall'impianto, condizionata dai gusti del cliente, dalla comparsa di un prodotto concorrente, ecc.;
- la vita del contesto produttivo in cui si inserisce l'investimento dell'impianto;
- la vita politica dell'impianto, legata alle incertezze relative alla situazione politica del luogo, alle eventuali prescrizioni di legge, al pericolo di nazionalizzazioni, ecc.;

Per l'impianto fotovoltaico è prassi far coincidere la vita con la durata del conto energia.

Il valore dell'interesse i dipende dalla modalità con cui è reso disponibile il denaro necessario per dar corso al Flusso di Cassa, precisamente:

- se l'investimento è sostenuto ricorrendo al sistema creditizio, si dovrà utilizzare l'interesse del mezzo finanziario. Nel caso in cui i mezzi finanziari siano numerosi, si dovrà utilizzare il più alto tra questi. Ad esempio, supponiamo che vi siano tre linee di credito rispettivamente al 5, 8 e 10%. Se le prime due non sono sufficienti per sostenere l'investimento e si deve ricorrere alla terza, allora l'interesse da utilizzare per il calcolo sarà: $i = 10\%$;
- se l'investimento è sostenuto ricorrendo a propri mezzi finanziari (azioni, titoli, ecc.), l'imprenditore utilizzerà quello che ha la minore remunerazione e l'entità di questa rappresenterà il valore di i . Nel caso plurimo, dovrà utilizzare mezzi via via più remunerativi ed il valore di i sarà il minore tra questi. Ad esempio, supponiamo il caso di tre rendite connotate rispettivamente da rendimenti del 2, 4 e 6%. Se per sostenere l'investimento è necessario attingere dai primi due mezzi, allora l'interesse da utilizzare per il calcolo sarà: $i = 2\%$.

Per produrre il Flusso di Cassa bisogna dar corso all'investimento I , alla cui entità concorrono tutte quelle voci di costo espresse in euro e precisamente:

- il costo dello studio di fattibilità e di progettazione esecutiva;
- il costo per l'acquisto dell'impianto e degli accessori;

- il costo del trasporto comprensivo di eventuali tasse doganali;
- il costo delle opere civili e del montaggio;
- il costo dell'avvio, comprensivo degli eventuali oneri per mancanza di produzione e per interessi passivi sul denaro utilizzato prima dell'istante zero;
- il costo di magazzino.

Alla somma di tali voci deve essere sottratta l'eventuale remunerazione, dovuta all'eventuale recupero dell'impianto che si è sostituito con la nuova iniziativa.

Nello scegliere tra soluzioni che sono convenienti, cioè aventi tutte un $\langle AN \rangle > 0$, la preferenza è assegnata secondo un criterio che prevede due alternative:

- se il parametro che limita l'entità del profitto è la dimensione dell'iniziativa (ad esempio: la potenza dell'impianto, le ore di funzionamento dell'impianto) tutte le soluzioni sono dimensionate per ottenere il massimo valore del corrispondente $\langle AN \rangle$ e poi la priorità sarà data a quelle che hanno $\langle AN \rangle$ maggiore;
- se il parametro limitante è la disponibilità del denaro, tutte le soluzioni sono dimensionate massimizzando sempre il pertinente $\langle AN \rangle$, ma la priorità è poi attribuita secondo l'ordine decrescente dell'Indice di Profitto $\langle P \rangle$, fino ad esaurimento delle risorse finanziarie. L'Indice di Profitto:

$$\langle P \rangle = \frac{\langle AN \rangle}{I}$$

(7)

rappresenta il profitto per unità di investimento (euro guadagnati per euro investito). Tale indice è anche significativo del rischio corso nell'intrapresa. Infatti, al numeratore compare il profitto più probabile, che è un margine di distanza dall'eventuale perdita, mentre al denominatore compare l'investimento corrispondente, che rappresenta il limite massimo della perdita. La prudenza consiglierebbe pertanto di accettare intraprese per cui il suddetto rapporto sia superiore ad un dato valore, per esempio del 10%.

A parità di Indice di Profitto, la preferenza è data alla soluzione che presenta il maggiore valore di:

$$\frac{\langle AN \rangle}{\langle FA \rangle} \quad (8)$$

dove $\langle FA \rangle = \left[\sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} \right]$ è il Fattore di Annualità.

La (8) rappresenta il profitto per anno di investimento (euro guadagnati annualmente). A parità di questo indice, la preferenza è attribuita alla soluzione che presenta il valore maggiore di:

$$\frac{\langle AN \rangle}{\langle FA \rangle \cdot I} \quad (9)$$

che rappresenta il profitto per unità di investimento e per anno (cioè euro guadagnati annualmente per euro investito).

Esistono numerosi altri indicatori economici che in genere è bene utilizzare con molta cautela. Tra questi, i più comuni sono il Tempo di Ritorno $\langle R \rangle$ ed il $\langle ROI \rangle$.

Il Tempo di Ritorno, noto anche come pay-back, è espresso dalla seguente relazione:

$$\langle R \rangle = \frac{I}{\langle C \rangle} \quad (10)$$

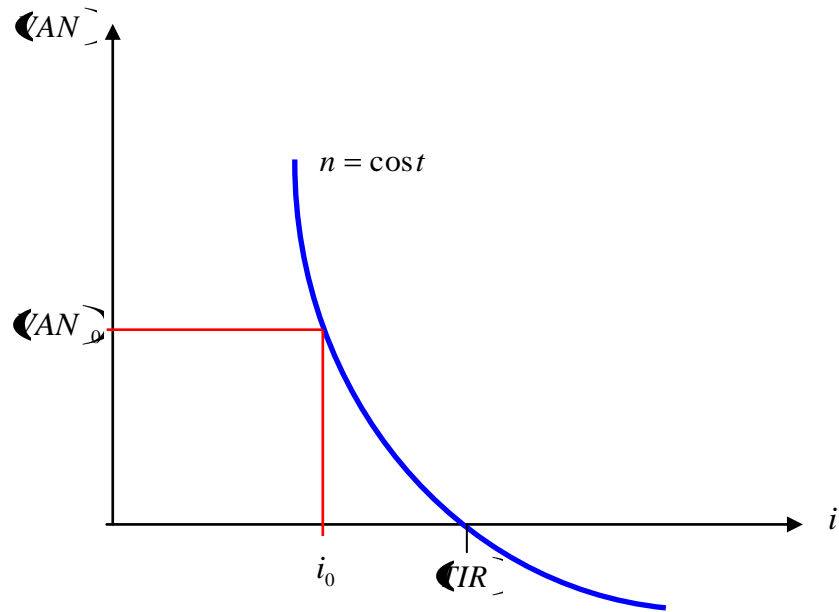
In molti casi consente di definire la redditività dell'intrapresa; tuttavia è un indicatore empirico che non tiene conto né dell'interesse sul denaro né della vita dell'investimento né della deriva. È quindi un indice grossolano che può portare ad errori, anche gravi, specialmente se usato come indice di preferenza tra due investimenti alternativi. Il $\langle ROI \rangle$ è dato dalla seguente relazione:

$$\langle ROI \rangle = \frac{\langle C \rangle \frac{I}{n}}{I} \quad (11)$$

ed è un indice, anch'esso grossolano, che può essere fuorviante specie se per il tempo n si assumono valori imposti da norme di legge.

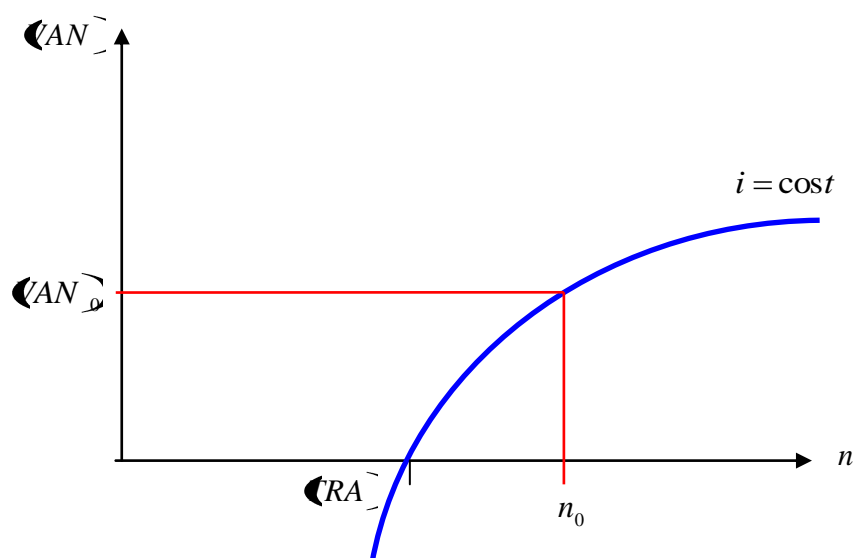
Altri indicatori economici molto utili sono il Tasso Interno di Rendimento, $\langle IR \rangle$ e il Tempo di Ritorno Attualizzato, $\langle RA \rangle$.

Il $\langle IR \rangle$ rappresenta il valore dell'interesse i , in corrispondenza al quale il $\langle AN \rangle$ si annulla:



Se il \overline{IR} dell'intrapresa è maggiore del valore di calcolo assunto per i (cioè $\overline{IR} > i_0$), l'investimento proposto è conveniente ed è tanto più conveniente quanto più il \overline{IR} è grande rispetto a i_0 . Il contrario accade se il \overline{IR} è minore. Evidentemente le informazioni di convenienza fornite dal \overline{IR} non possono essere in contraddizione con quelle del \overline{AN} .

Il \overline{RA} rappresenta il numero degli anni n in corrispondenza al quale il \overline{AN} si annulla:



Se il \overline{CRA}_n è minore del valore di calcolo assunto per n (cioè \overline{CRA}_{n_0}), l'investimento proposto è conveniente ed è tanto più conveniente quanto più il \overline{CRA}_n è piccolo rispetto a n_0 . Il contrario accade se il \overline{CRA}_n è maggiore.

Come detto, i valori dei \overline{CAN}_n se positivi rappresentano un profitto complessivo (attualizzato al tempo iniziale) lungo tutto il corso della vita di esercizio che si è supposta.

Valori negativi rappresentano invece una perdita per cui le corrispondenti soluzioni tecniche vengono a priori respinte.

Se le ipotesi assunte per la definizione del \overline{CAN}_n saranno poi effettivamente confermate nella realtà di gestione, il profitto sarà appunto il \overline{CAN}_n così calcolato.

Di conseguenza, il profitto effettivo riscontrato potrà essere anche maggiore o minore di quello calcolato. Il \overline{CAN}_n calcolato rappresenta pertanto solamente il profitto più probabile che l'intrapresa presenterà.

Nel caso di una possibile riduzione del \overline{CAN}_n , per eventi sfavorevoli e non previsti, questo potrebbe trasformare l'atteso e probabile profitto in una perdita. Questa eventualità deve essere appurata tramite l'Analisi di Sensibilità (detta anche Analisi di Rischio), supponendo che le evenienze negative, che si presenteranno in esercizio, siano di una data entità, la cui corrispondente probabilità sia apprezzabile, ma neanche troppo piccola. Non ha senso, infatti, adottare una prudenza eccessiva che scoraggerebbe qualsiasi tipo di investimento.

Nelle intraprese in cui compaiono poche voci di calcolo economico, di cui alcune di rilevante importanza e sulla cui determinazione possono aversi delle incertezze, è necessaria un'analisi supplementare mirata. Per ciascuna variabile si deve ipotizzare, infatti, in modo separato, una variazione peggiorativa di ragionevole probabilità e quindi si deve calcolare (sempre separatamente) il $\langle AN \rangle$ che ne risulta, per verificare se questo non sia diventato negativo. Al variare della voce, e nell'ipotesi quindi di costanza delle rimanenti variabili, il $\langle AN \rangle$ subisce oscillazioni di diversa ampiezza, in particolare:

- se il $\langle AN \rangle$ subisce oscillazioni significative in presenza di piccole variazioni della variabile, si può affermare che esso è sensibile a tale variabile e pertanto l'intrapresa manifesta una certa criticità nei suoi confronti. La fattibilità dell'intrapresa dipenderà pertanto dal giudizio dell'imprenditore ovvero dalla sua propensione al rischio imprenditoriale;
- se il $\langle AN \rangle$ subisce piccole oscillazioni in presenza di grandi variazioni della variabile, si può affermare che esso non è sensibile a tale variabile e pertanto l'intrapresa non manifesta nessuna criticità nei suoi confronti. L'intrapresa pertanto potrà attuarsi con sufficienti garanzie di sicurezza.

Da quanto detto appare evidente l'importanza di accompagnare l'Analisi Costi Benefici con l'Analisi di Sensibilità, che sarà estesa alle voci che caratterizzano i termini dell'equazione del $\langle AN \rangle$.

2 - ANALISI ECONOMICA

L'analisi di convenienza economica è condotta secondo il metodo del $\langle AN \rangle$ illustrato in precedenza. Le grandezze coinvolte nel progetto fotovoltaico sono:

Potenza

Si ottiene sommando le potenze di targa dei moduli fotovoltaici che compongono il campo fotovoltaico. L'unità di misura è il kW.

Ore Equivalenti

Sono definite come il rapporto tra l'energia prodotta in un anno e la potenza di targa del campo fotovoltaico. Il fornitore propone un dato valore che va però analizzato criticamente in quanto è funzione: dell'inclinazione dei pannelli (angolo di tilt), dell'orientamento dei moduli e dell'efficienza di conversione. Le ore equivalenti (espresse in h/anno) rappresentano anche l'energia prodotta annualmente per unità di potenza installata ($\text{kWh}/(\text{anno} \cdot \text{kW})$).

Energia Prodotta

Si ottiene moltiplicando la potenza di targa dell'impianto per le ore equivalenti. La produzione elettrica varia annualmente in funzione di due parametri:

- le condizioni ambientali di esercizio (temperatura, irraggiamento solare, limpidezza dell'aria, umidità, ecc);
- il naturale deperimento del pannello fotovoltaico.

Per quanto riguarda il primo punto, le condizioni ambientali non sono prevedibili a priori e quindi la produzione oscillerà di conseguenza; è perciò

importante avere dei dati rilevati direttamente in campo preferibilmente da soggetti indipendenti che non hanno interessi di "bottega" da utilizzare per confronto.

Per il secondo punto il fornitore garantisce generalmente un'efficienza superiore all'80% su 20 anni. Questo dato di per sé è poco significativo poiché è misurabile rigorosamente solo in condizioni standard (condizioni da laboratorio) e non è apprezzabile su impianti operativi. Ogni pannello ha un suo specifico decadimento che si andrà a sovrapporre a quello dei pannelli che costituiscono una stringa. Vista l'aleatorietà dell'andamento del parametro è bene ipotizzare un decremento annuo cautelativo, ad esempio dell'1%. Se poi ad impianto realizzato il decremento risulterà minore vorrà dire che il bilancio economico sarà migliorativo.

Investimento Specifico

E' definito come il costo da sostenere per rendere operativo l'impianto diviso per la potenza di targa. L'unità di misura è l'€/kW.

Costo del Denaro

E' inteso come il costo del denaro utilizzato per l'intrapresa calcolato al netto del tasso di inflazione e dell'eventuale deriva sul bene prodotto (energia elettrica).

Incentivo

L'incentivo è riconosciuto dal GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) per una durata di 20 anni. L'importo, espresso in €/MWh, è funzione della potenza dell'impianto e della natura dell'integrazione architettonica (impianto non integrato, parzialmente

integrato, integrato). Una volta assegnato rimane costante per 20 anni.

Ritenuta d'Acconto

Come specificato dalla Circolare 46/E dell'Agenzia delle Entrate (17 luglio 2007) l'incentivo erogato dal GSE è soggetto, per le imprese manifatturiere, ad una ritenuta del 4% che sarà poi recuperata dall'azienda nel bilancio fiscale.

Imposte Elettriche

Se la potenza di targa del campo fotovoltaico è inferiore a 20 kW l'energia prodotta non è gravata dalla fiscalità elettrica: accisa ed addizionale enti locali. Diversamente sull'energia prodotta graverà la medesima fiscalità dell'energia acquistata sul mercato. Tuttavia, se l'impianto ha una potenza superiore a 20 kW e l'azienda è un autoproduttore (cioè riesce a consumare almeno il 70% dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico), all'ora l'energia fotovoltaica non è gravata dall'accisa.

Il beneficio dipenderà però dal legame esistente tra produzione fotovoltaica, consumo mensile di stabilimento e soglia di esenzione dell'accisa (1,2 GWh/mese).

Tensione di Fornitura

E' la tensione di allacciamento alla rete del distributore locale.

Fabbisogno medio mensile

E' la domanda elettrica media mensile dell'azienda. In funzione del suo andamento si potrà valutare l'entità dell'eventuale cessione istantanea alla rete.

Autoconsumo istantaneo

La domanda di energia elettrica dell'azienda evolve istantaneamente secondo una dinamica che non coincide necessariamente con le modalità di produzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, una parte dell'energia sarà autoconsumata istantaneamente, mentre la parte complementare sarà venduta alla rete o, preferibilmente, scambiata con la rete stessa (scambio sul posto solo per impianti con potenza inferiore a 200 kW).

Perdite di Trasformazione

Se l'azienda ha una fornitura in media tensione (MT) oppure in alta tensione (AT) bisognerà considerare che il processo di riduzione della tensione comporta una perdita che gioca positivamente nel caso di autoconsumo (produzione fotovoltaica in bassa tensione) e negativamente in sede di cessione alla rete.

Costo Unitario dell'Energia

E' il costo di approvvigionamento elettrico dell'azienda depurato da tutti quei costi che non sono influenzati dall'autoproduzione fotovoltaica e precisamente: misura, aggregazione di misura, fisso distribuzione, potenza, componenti AUC, componente A6, imposte.

Manutenzione

Il componente critico del campo fotovoltaico è l'inverter. Il fornitore propone solitamente una garanzia di compresa tra 2 e 5 anni che è stendibile estendibile previa sottoscrizione di accordo economico. In prima approssimazione, è utile attribuire al costo di manutenzione ordinaria e straordinaria (sostituzione

inverter) un'incidenza annua pari ad una frazione dell'investimento iniziale.

Deriva del Costo dell'Energia

La fornitura elettrica ha un costo che varia annualmente. Su un periodo di venti anni l'OCSE stima che il prezzo aumenterà mediamente dell'1% anno. Se poi ad impianto realizzato l'incremento risulterà maggiore vorrà dire che il bilancio economico sarà migliorativo.

Servizio di Misura

Rappresenta l'onere per la:

- misura al contatore fiscale;
- raccolta delle misure al punto di immissione nella rete di media/alta tensione;
- validazione e registrazione al punto di immissione nella rete di media/alta tensione.

L'importo è funzione del tipo di rapporto con la rete: autoconsumo, scambio sul posto, cessione alla rete, ritiro dedicato.

Ammortamento Fiscale

Secondo quanto indicato dalla Circolare 46/E dell'Agenzia delle Entrate il coefficiente di ammortamento da applicare all'impianto è pari al 9%. Pertanto l'onere di investimento andrà spalmato su poco più di 11 anni.

Ammortamento Bancario

L'investimento è ammortizzabile in un numero di anni concordato con il finanziatore secondo un tasso di sconto concordato.

Irap

L'aliquota è del 3,9%.

Ires

L'aliquota è del 27,5%.

Sulla base delle grandezze esposte e della loro entità si calcola, per ogni anno, il Flusso di Cassa Netto (differenza corrente tra entrate ed uscite). I singoli flussi vengono poi attualizzati e quindi sommati. Al valore così ottenuto si sottrae l'investimento ed il risultato così ottenuto esprime il $\langle C_{AN} \rangle$. Il rapporto tra il suddetto $\langle C_{AN} \rangle$ e l'investimento esprime l'Indice di Profitto $\langle P \rangle$.

L'annullamento del $\langle C_{AN} \rangle$ permetterà di calcolare il numero degli anni necessari per ammortizzare l'investimento, ovvero il Tempo di Ritorno Attualizzato $\langle RA \rangle$.

Le risultanze economiche sono soggette ad alee in quanto i parametri coinvolti nel calcolo del $\langle C_{AN} \rangle$ possono subire delle variazioni che possono migliorare le risultanze stesse, ma anche peggiorarle. Il peso di queste alee è indagato tramite l'Analisi di Sensibilità che consiste nel far variare la variabile ritenuta critica mantenendo invariate le rimanenti. Le variabili critiche sono praticamente:

- l'investimento unitario;
- le ore equivalenti;
- il costo reale del denaro.

Generalmente il parametro più critico è l'investimento unitario. Questo dimostra come a pari qualità del pannello fotovoltaico è più premiante

utilizzare un pannello meno oneroso piuttosto che uno energeticamente più performante.

3 - SOSTENIBILITA' ECONOMICA DEL PROGETTO FOTOVOLTAICO

L'analisi economica condotta con il metodo del $\langle AN \rangle$ certifica, o meno, la remunerazione del progetto fotovoltaico durante i 20 anni di erogazione del conto energia.

Per dar corso all'intrapresa l'imprenditore ha però la necessità di verificare se il progetto è in grado di autosostenersi economicamente oppure se richiede l'apporto di risorse ed eventualmente per quanti anni. Bisogna perciò confrontare, anno per anno, i ricavi ed i costi generati dall'iniziativa fotovoltaica.

Le voci che concorrono al ricavo sono:

- l'incentivo del conto energia al netto della ritenuta d'acconto;
- il risparmio sulle imposte elettriche;
- l'autoconsumo elettrico;
- la remunerazione per il servizio di trasmissione locale evitato (CTR)
- la cessione alla rete del surplus di energia, depurato delle eventuali perdite di trasformazione.

Le voci che concorrono ai costi sono:

- i costi di rete (misura, oneri amministrativi GSE, aggregazione di misura, servizio di trasmissione nazionale);
- la manutenzione dell'impianto (assunta costante nei 20 anni);

- la quota di ammortamento fiscale (costante per 11 anni e ridotto per il 12 anno);
- la quota di interesse pagata annualmente sul finanziamento.

La differenza tra ricavi e costi rappresenta, anno per anno, il bilancio economico del progetto. Questo bilancio è negativo per un dato numero di anni; ciò significa che l'impianto fotovoltaico contribuisce a ridurre il carico fiscale che grava sul reddito dell'azienda. Per valutare questa incidenza bisogna calcolare l'imponibile fiscale.

Per questo computo bisogna decurtare dal ricavo il risparmio dovuto all'accisa elettrica e all'autoconsumo perché non sono oggetto di fatturazione.

Sull'imponibile fiscale così ottenuto si calcola il recupero dell'Irap e dell'Ires che, aggiunto alla ritenuta d'acconto operata dal GSE, permette di quantificare il reale recupero d'imposta sulla fiscalità generale dell'azienda.

A questo punto sono disponibili tutte le informazioni necessarie per valutare se esiste un equilibrio monetario tra introiti e spese.

Le voci che concorrono a definire gli introiti sono:

- l'incentivo del conto energia, al netto della ritenuta d'acconto;
- il risparmio connesso con le imposte elettriche;
- l'autoconsumo elettrico;
- la remunerazione per il servizio di trasmissione locale evitato
- la cessione alla rete del surplus elettrico.

Le voci che concorrono invece a definire i costi sono:

- i costi di rete;
- la manutenzione dell'impianto;
- la rata di ammortamento bancario dell'impianto;
- la quota di interesse bancario.

Il calcolo eseguito per ogni anno permetterà di identificare a partire da quale anno l'impianto si autosostiene economicamente. Lo squilibrio monetario, rapportato all'investimento iniziale permetterà anche di valutare lo squilibrio in termini percentuali.

4 - ESEMPIO NUMERICO

Dati di input:

- potenza di progetto: 152,334 kW;
- ore equivalenti: 1.150 h/anno;
- costo unitario del campo fotovoltaico: 5.300 €/kW;
- costo del denaro: 6,50 %;
- tasso annuo di inflazione: 2,5 %;
- incentivo: 400 €/MWh;
- ritenuta d'acconto: 4%;
- tensione di allacciamento alla rete: MT;
- fabbisogno elettrico medio mensile: 315.000 kWh/mese
- autoconsumo istantaneo: 90%;
- perdite di trasformazione 1,3%
- costo unitario netto dell'energia: 109,57 €/MWh
- deperimento annuo dei moduli: 1%;
- manutenzione e sorveglianza: 0,50%
- deriva del costo dell'energia: 1%
- servizio di misura: 0 €/anno;

- percentuale di ammortamento fiscale ordinario: 9%
- anni di ammortamento bancario: 12 anni
- irap: 3,90 %
- ires: 27,5 %

Dati di output:

- produzione elettrica all'anno zero: 175.184 kWh/anno
- investimento complessivo: 807.370 €
- costo reale del denaro: 4,0%
- esenzione addizionale enti locali: No
- manutenzione e sorveglianza: 4.036,85 €/anno;
- valore attuale netto: 240.292 €;
- indice di profitto: 0,298 €/€;
- tempo di ritorno attualizzato: 13 anni e 5 mesi
- quota di ammortamento bancario: 67.280,83 €/anno

Analisi di Sensibilità:

L'analisi è condotta sulle tre principali grandezze che influiscono sulla redditività del progetto fotovoltaico:

- l'investimento unitario (valore base: **5.300 €/kW**);
- le ore equivalenti (valore base: **1.150 h/anno**);
- il costo reale del denaro (valore base: **4%**) ;

Nelle tre tabelle che seguono sono riportati gli andamenti degli indici economici al variare delle grandezze indicate

Tab. 1: Influenza del costo unitario

| Investimento | | (VAN) | (IP) | (TRA) | |
|--------------|-------------|----------------|--------------|-----------|----------|
| Valore | Variazione | | | [anni] | [mesi] |
| [€/kW] | [%] | [€] | [€]/[€] | | |
| 4.500 | -15,1 | 370.439 | 0,540 | 10 | 8 |
| 4.600 | -13,2 | 354.170 | 0,505 | 10 | 12 |
| 4.700 | -11,3 | 337.902 | 0,472 | 11 | 4 |
| 4.800 | -9,4 | 321.634 | 0,440 | 11 | 8 |
| 4.900 | -7,5 | 305.365 | 0,409 | 11 | 12 |
| 5.000 | -5,7 | 289.097 | 0,380 | 12 | 4 |
| 5.100 | -3,8 | 272.829 | 0,351 | 12 | 8 |
| 5.200 | -1,9 | 256.560 | 0,324 | 13 | 1 |
| 5.300 | 0,0 | 240.292 | 0,298 | 13 | 5 |
| 5.400 | 1,9 | 224.024 | 0,272 | 13 | 10 |
| 5.500 | 3,8 | 207.755 | 0,248 | 14 | 2 |
| 5.600 | 5,7 | 191.487 | 0,224 | 14 | 7 |
| 5.700 | 7,5 | 175.219 | 0,202 | 14 | 12 |
| 5.800 | 9,4 | 158.951 | 0,180 | 15 | 5 |
| 5.900 | 11,3 | 142.682 | 0,159 | 15 | 10 |
| 6.000 | 13,2 | 126.414 | 0,138 | 16 | 3 |
| 6.100 | 15,1 | 110.146 | 0,119 | 16 | 9 |
| 6.200 | 17,0 | 93.877 | 0,099 | 17 | 2 |
| 6.300 | 18,9 | 77.609 | 0,081 | 17 | 8 |
| 6.400 | 20,8 | 61.341 | 0,063 | 18 | 1 |
| 6.500 | 22,6 | 45.072 | 0,046 | 18 | 7 |
| 6.600 | 24,5 | 28.804 | 0,029 | 19 | 1 |
| 6.700 | 26,4 | 12.536 | 0,012 | 19 | 8 |
| 6.778 | 27,9 | -154 | | | |

In corrispondenza ad un costo unitario di 6.778 €/kW, pari ad un incremento del 27,9 %, il (VAN) diventa negativo; ovvero l'impianto non produce benefici economici.

Tab. 2: Influenza delle ore equivalenti

| Ore Equivalenti | | (VAN) | (IP) | (TRA) | |
|-----------------|------------|----------------|--------------|-----------|----------|
| Valore | Variazione | | | | |
| [h/anno] | [%] | [€] | [€]/[€] | [anni] | [mesi] |
| 970 | -15,7 | 67.658 | 0,084 | 17 | 7 |
| 980 | -14,8 | 77.245 | 0,096 | 17 | 3 |
| 990 | -13,9 | 86.840 | 0,108 | 16 | 12 |
| 1.000 | -13,0 | 96.430 | 0,119 | 16 | 8 |
| 1.010 | -12,2 | 106.019 | 0,131 | 16 | 5 |
| 1.020 | -11,3 | 115.613 | 0,143 | 16 | 2 |
| 1.030 | -10,4 | 125.203 | 0,155 | 15 | 11 |
| 1.040 | -9,6 | 134.791 | 0,167 | 15 | 8 |
| 1.050 | -8,7 | 144.386 | 0,179 | 15 | 5 |
| 1.060 | -7,8 | 153.975 | 0,191 | 15 | 3 |
| 1.070 | -7,0 | 163.563 | 0,203 | 14 | 12 |
| 1.080 | -6,1 | 173.151 | 0,214 | 14 | 9 |
| 1.090 | -5,2 | 182.747 | 0,226 | 14 | 7 |
| 1.100 | -4,3 | 192.336 | 0,238 | 14 | 4 |
| 1.110 | -3,5 | 201.925 | 0,250 | 14 | 2 |
| 1.120 | -2,6 | 211.519 | 0,262 | 13 | 12 |
| 1.130 | -1,7 | 221.108 | 0,274 | 13 | 10 |
| 1.140 | -0,9 | 230.697 | 0,286 | 13 | 7 |
| 1.150 | 0,0 | 240.292 | 0,298 | 13 | 5 |
| 1.160 | 0,9 | 249.881 | 0,310 | 13 | 3 |
| 1.170 | 1,7 | 259.470 | 0,321 | 13 | 1 |
| 1.180 | 2,6 | 269.058 | 0,333 | 12 | 11 |
| 1.190 | 3,5 | 278.653 | 0,345 | 12 | 9 |
| 1.200 | 4,3 | 288.242 | 0,357 | 12 | 8 |

In corrispondenza a 970 ore equivalenti, pari ad una riduzione del 15,7%, il (VAN) è ancora positivo; ovvero l'impianto produce benefici economici. Naturalmente il (TRA) aumenta di 4 anni e 2 mesi.

Tab. 3: Influenza del costo del denaro

| Costo Denaro | | (VAN) | (IP) | (TRA) | |
|--------------|------------|----------------|--------------|-----------|----------|
| Valore | Variazione | | | [anni] | [mesi] |
| [%] | [%] | [€] | [€]/[€] | | |
| 3,5 | -12,5 | 286.420 | 0,355 | 12 | 11 |
| 3,6 | -10,0 | 276.823 | 0,343 | 12 | 12 |
| 3,7 | -7,5 | 267.524 | 0,331 | 13 | 1 |
| 3,8 | -5,0 | 258.064 | 0,32 | 13 | 3 |
| 3,9 | -2,5 | 248.917 | 0,308 | 13 | 4 |
| 4,0 | 0,0 | 240.292 | 0,298 | 13 | 5 |
| 4,1 | 2,5 | 231.275 | 0,286 | 13 | 7 |
| 4,2 | 5,0 | 222.481 | 0,276 | 13 | 8 |
| 4,3 | 7,5 | 213.756 | 0,265 | 13 | 10 |
| 4,4 | 10,0 | 205.114 | 0,254 | 13 | 11 |
| 4,5 | 12,5 | 196.693 | 0,244 | 14 | 1 |
| 4,6 | 15,0 | 188.420 | 0,233 | 14 | 2 |
| 4,7 | 17,5 | 179.982 | 0,223 | 14 | 4 |
| 4,8 | 20,0 | 171.999 | 0,213 | 14 | 6 |
| 4,9 | 22,5 | 163.789 | 0,203 | 14 | 8 |
| 5,0 | 25,0 | 156.110 | 0,193 | 14 | 9 |
| 5,1 | 27,5 | 148.117 | 0,183 | 14 | 11 |
| 5,2 | 30,0 | 140.433 | 0,174 | 15 | 1 |

In corrispondenza ad un costo reale del denaro del 5,2%, pari ad un incremento del 30%, il (VAN) è ancora positivo; ovvero l'impianto produce benefici economici. Naturalmente il (TRA) è aumentato di 1 anno ed 8 mesi.

L'Analisi di Sensibilità ha messo in evidenza come il parametro effettivamente critico per la redditività dell'intrapresa sia l'investimento specifico. Se tale valore superasse i 6.777 €/kW, l'iniziativa sarebbe in perdita.

Nelle quattro tabelle seguenti sono presentati il bilancio economico annuale, il bilancio fiscale, l'equilibrio monetario sia assoluto sia in percentuale sull'investimento iniziale:

Tab. 4: Bilancio economico

| Anno | Bilancio Economico | | |
|------|--------------------|------------|--------------|
| | Ricavo | Costo | Ricavo-Costo |
| | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] |
| 1 | 87.208,54 | 129.205,85 | -41.997,31 |
| 2 | 86.441,86 | 124.832,70 | -38.390,84 |
| 3 | 85.760,04 | 120.459,56 | -34.699,52 |
| 4 | 84.988,42 | 116.086,42 | -31.098,00 |
| 5 | 84.301,91 | 111.713,28 | -27.411,37 |
| 6 | 83.525,07 | 107.340,14 | -23.815,07 |
| 7 | 82.834,30 | 102.967,00 | -20.132,70 |
| 8 | 82.051,93 | 98.593,86 | -16.541,93 |
| 9 | 81.355,40 | 94.220,72 | -12.865,32 |
| 10 | 80.569,11 | 89.847,58 | -9.278,47 |
| 11 | 79.868,92 | 85.474,44 | -5.605,52 |
| 12 | 79.076,69 | 16.513,38 | 62.563,31 |
| 13 | 78.370,75 | 4.066,75 | 74.304,00 |
| 14 | 77.572,21 | 4.066,75 | 73.505,46 |
| 15 | 76.862,58 | 4.066,75 | 72.795,83 |
| 16 | 76.059,23 | 4.066,75 | 71.992,48 |
| 17 | 75.342,93 | 4.066,75 | 71.276,18 |
| 18 | 74.532,75 | 4.066,75 | 70.466,00 |
| 19 | 73.811,39 | 4.066,75 | 69.744,64 |
| 20 | 72.995,82 | 4.066,75 | 68.929,07 |

Il Bilancio Economico è negativo per 11anni; ciò significa che l'impianto fotovoltaico contribuisce a ridurre il carico fiscale che grava sul reddito dell'azienda.

Tab. 5: Bilancio fiscale

| Anno | Imponibile | Imposte | | | Reddito FV | Ritenuta d'Acconto | Totale Imposte |
|------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------------|----------------|
| | | Irap | Ires | Totale | | | |
| | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] |
| 1 | -61.936,73 | -2.415,53 | 17.032,60 | 19.448,13 | | -2.802,88 | -22.251,01 |
| 2 | -58.303,55 | -2.273,84 | 16.033,48 | 18.307,32 | | -2.772,05 | -21.079,37 |
| 3 | -54.603,18 | -2.129,52 | 15.015,87 | 17.145,39 | | -2.744,02 | -19.889,41 |
| 4 | -50.970,00 | -1.987,83 | 14.016,75 | 16.004,58 | | -2.713,18 | -18.717,76 |
| 5 | -47.269,63 | -1.843,52 | 12.999,15 | 14.842,67 | | -2.685,15 | -17.527,82 |
| 6 | -43.636,46 | -1.701,82 | 12.000,03 | 13.701,85 | | -2.654,32 | -16.356,17 |
| 7 | -39.935,70 | -1.557,49 | 10.982,32 | 12.539,81 | | -2.626,30 | -15.166,11 |
| 8 | -36.302,53 | -1.415,80 | -9.983,20 | 11.399,00 | | -2.595,47 | -13.994,47 |
| 9 | -32.602,16 | -1.271,48 | -8.965,59 | 10.237,07 | | -2.567,44 | -12.804,51 |
| 10 | -28.968,99 | -1.129,79 | -7.966,47 | -9.096,26 | | -2.536,61 | -11.632,87 |
| 11 | -25.268,62 | -985,48 | -6.948,87 | -7.934,35 | | -2.508,58 | -10.442,93 |
| 12 | 42.952,48 | 1.675,15 | 11.811,93 | 13.487,08 | 29.465,40 | -2.477,74 | 11.009,34 |
| 13 | 54.726,34 | 2.134,33 | 15.049,74 | 17.184,07 | 37.542,27 | -2.449,71 | 14.734,36 |
| 14 | 53.986,37 | 2.105,47 | 14.846,25 | 16.951,72 | 37.034,65 | -2.418,88 | 14.532,84 |
| 15 | 53.313,99 | 2.079,25 | 14.661,35 | 16.740,60 | 36.573,39 | -2.390,86 | 14.349,74 |
| 16 | 52.574,02 | 2.050,39 | 14.457,86 | 16.508,25 | 36.065,77 | -2.360,03 | 14.148,22 |
| 17 | 51.901,25 | 2.024,15 | 14.272,84 | 16.296,99 | 35.604,26 | -2.332,00 | 13.964,99 |
| 18 | 51.161,28 | 1.995,29 | 14.069,35 | 16.064,64 | 35.096,64 | -2.301,17 | 13.763,47 |
| 19 | 50.488,51 | 1.969,05 | 13.884,34 | 15.853,39 | 34.635,12 | -2.273,14 | 13.580,25 |
| 20 | 49.748,55 | 1.940,19 | 13.680,85 | 15.621,04 | 34.127,51 | -2.242,30 | 13.378,74 |

Nei primi 11 anni l'imponibile è negativo e quindi l'impianto non produce reddito; tuttavia questo imponibile, inglobato nel bilancio economico dell'azienda, contribuisce a diminuire il carico fiscale della stessa. Il beneficio prodotto sul reddito complessivo dell'azienda è perciò pari al "Totale Imposte".

A partire dal dodicesimo anno l'imponibile è positivo e perciò l'impianto produce un reddito; in questo caso la voce "Totale Imposte" rappresenta effettivamente un esborso.

Tab. 6: Equilibrio monetario

| Anno | Esborso di Denaro | | | Recupero Fiscale | Saldo Generale |
|------|-------------------|------------|------------|------------------|----------------|
| | Introito | Spesa | Saldo | | |
| | [€/anno] | [€/anno] | [€/anno] | | |
| 1 | 87.208,54 | 123.823,52 | -36.614,98 | 22.251,01 | -14.363,97 |
| 2 | 86.441,86 | 119.450,37 | -33.008,51 | 21.079,37 | -11.929,14 |
| 3 | 85.760,04 | 115.077,23 | -29.317,19 | 19.889,41 | -9.427,78 |
| 4 | 84.988,42 | 110.704,09 | -25.715,67 | 18.717,76 | -6.997,91 |
| 5 | 84.301,91 | 106.330,95 | -22.029,04 | 17.527,82 | -4.501,22 |
| 6 | 83.525,07 | 101.957,81 | -18.432,74 | 16.356,17 | -2.076,57 |
| 7 | 82.834,30 | 97.584,67 | -14.750,37 | 15.166,11 | 415,74 |
| 8 | 82.051,93 | 93.211,53 | -11.159,60 | 13.994,47 | 2.834,87 |
| 9 | 81.355,40 | 88.838,39 | -7.482,99 | 12.804,51 | 5.321,52 |
| 10 | 80.569,11 | 84.465,25 | -3.896,14 | 11.632,87 | 7.736,73 |
| 11 | 79.868,92 | 80.092,11 | -223,19 | 10.442,93 | 10.219,74 |
| 12 | 79.076,69 | 75.718,97 | 3.357,72 | -11.009,34 | -7.651,62 |
| 13 | 78.370,75 | 4.066,79 | 74.303,96 | -14.734,36 | 59.569,60 |
| 14 | 77.572,21 | 4.066,75 | 73.505,46 | -14.532,84 | 58.972,62 |
| 15 | 76.862,58 | 4.066,75 | 72.795,83 | -14.349,74 | 58.446,09 |
| 16 | 76.059,23 | 4.066,75 | 71.992,48 | -14.148,22 | 57.844,26 |
| 17 | 75.342,93 | 4.066,75 | 71.276,18 | -13.964,99 | 57.311,19 |
| 18 | 74.532,75 | 4.066,75 | 70.466,00 | -13.763,47 | 56.702,53 |
| 19 | 73.811,39 | 4.066,75 | 69.744,64 | -13.580,25 | 56.164,39 |
| 20 | 72.995,82 | 4.066,75 | 68.929,07 | -13.378,74 | 55.550,33 |

Dalla tabella si evince che l'azienda dovrà spendere del denaro, seppur con importi decrescenti, per i primi 6 anni e al dodicesimo anno. Il peso dell'esborso monetario, rispetto all'investimento iniziale, è riportato in **Tab. 6**.

Tab. 7: Equilibrio monetario

| Anno | Saldo Generale | Saldo Generale vs. Investimento |
|-------------------------|----------------|---------------------------------|
| | [€] | [%] |
| 1 | -14.363,97 | -1,78 |
| 2 | -11.929,14 | -1,48 |
| 3 | -9.427,78 | -1,17 |
| 4 | -6.997,91 | -0,87 |
| 5 | -4.501,22 | -0,56 |
| 6 | -2.076,57 | -0,26 |
| 7 | 415,74 | |
| 8 | 2.834,87 | |
| 9 | 5.321,52 | |
| 10 | 7.736,73 | |
| 11 | 10.219,74 | |
| 12 | -7.651,62 | -0,95 |
| Investimento [€] | | 807.370 |

Nota: A seconda dell'andamento del costo del denaro del finanziamento, il punto di pareggio sopra esposto può essere raggiunto prima o dopo.