SOFTWARE
CLASSE A+

ANALISI COSTI-BENEFICI DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA NEGLI EDIFICI

ai sensi del D.M. del 26/06/2009 - "Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"

Daniele Alberti
Antonio Mazzon

ANALISI COSTI ILLIMITATA di qualunque intervento di riqualificazione

Compatibile Windows
2000 · XP · Vista · 7 (64 bit)

Carattesistiche del programma

Input manuale dei dati energetici di due progetti a confronto

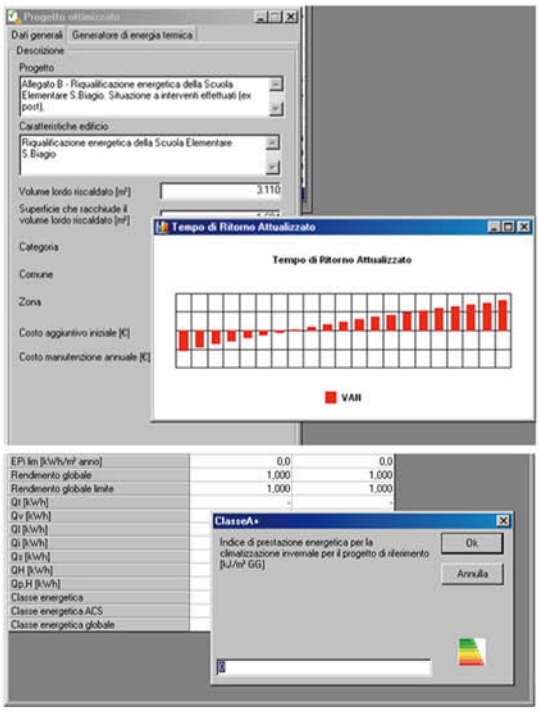
Input automatico dei dati energetici di due progetti a confronto dal software LEX10 Certificazione Energetica

Determinazione dei consumi e dei costi di combustibile

Analisi dei costi dell'investimento iniziale

Analisi dei costi illimitata per qualunque progetto

Rappresentazione numerica e grafica dei risultati di calcolo



Dario Flaccovio Editore

Classe A+

Analisi costi-benefici degli interventi di riqualificazione energetica negli edifici

Daniele Alberti – Antonio Mazzon
CLASSE A +
Analisi costi-benefici degli interventi di riqualificazione energetica negli edifici

ISBN 978-88-579-0082-7

© 2011 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. - tel. 0916700686
www.darioflaccovio.it info@darioflaccovio.it

Prima edizione: aprile 2011

Stampa: aprile, 2011

Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.
L'editore dichiara la propria disponibilità ad adempiere agli obblighi di legge nei confronti degli aventi diritto sulle opere riprodotte.
La vendita della stampa di questo file è un reato.

Indice

Introduzione ..... pag. 4

1. Installazione del programma ..... » 6
1.1. Requisiti hardware e software ..... » 6
1.2. Installazione ..... » 6
1.3. Disinstallazione del programma ..... » 8

2. L'attivazione del programma ..... » 9
2.1. Attivazione del programma ..... » 9
2.1.1. Sistema di protezione ..... » 9
2.1.2. Istruzioni per l'attivazione del software ..... » 9
2.2. Assistenza tecnica ..... » 9

3. L'analisi costi-benefici degli interventi di risparmio energetico ..... » 10

4. Il programma *Classe A+* ..... » 13
4.1. Interfaccia ..... » 13
4.2. Menu e comandi in breve ..... » 14
4.2.1. Il menu FILE ..... » 14
4.2.2. Il menu MODIFICA ..... » 17
4.2.3. Il menu ANALISI ..... » 18
4.2.4. Il menu OPZIONI ..... » 18
4.2.5. Il menu AIUTO ..... » 19

5. Le funzioni di calcolo ..... » 21
5.1. Iniziare un progetto ..... » 21
5.2. La finestra PROGETTO DI RIFERIMENTO ..... » 23
5.3. La finestra PROGETTO OTTIMIZZATO ..... » 26
5.4. La finestra PROGETTO ..... » 26
5.5. Il menu ANALISI ..... » 33
5.6. La scheda COSTI/BENEFICI ..... » 34
5.7. Il menu GRAFICI ..... » 39

Introduzione

Il programma *Classe A+* esegue l'analisi costi-benefici degli interventi di risparmio energetico in edilizia, ai sensi della legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e s.m.i.
È stato sviluppato, per la prima volta, circa dieci anni fa con l'intento di realizzare uno strumento che facilitasse l'accesso agli incentivi previsti L. 10/91 e la compilazione delle schede predisposte dall'ENEA per la valutazione delle istanze.
In particolare, gli articoli 8, 10 e 13 della legge del 9 gennaio 1991 n. 10 prevedevano la concessione di contributi in conto capitale a sostegno dell'uso razionale dell'energia, del contenimento dei consumi di energia nella produzione e nell'utilizzo dei manufatti, dell'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia, della riduzione dei consumi specifici di energia nei processi produttivi, della sostituzione degli impianti, in particolare nei settori a più elevata densità energetica. Tali contributi dello Stato erano indirizzati non solo alle grandi aziende pubbliche e private ed agli enti pubblici, ma anche ai privati, ai singoli cittadini. I contributi previsti dall'articolo 8, infatti, riguardavano gli interventi in edifici sia adibiti a residenza sia ad uso industriale, artigianale, commerciale, turistico sportivo e agricolo.
Allora i temi del risparmio energetico in edilizia e dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili non erano ancora molto conosciuti dal grande pubblico, anche perché i mezzi di comunicazione, gli organi di stampa e le televisioni, non dedicavano a questi temi la stessa attenzione che riscontriamo al giorno d'oggi.
Lo spunto per riproporre la procedura di calcolo ci è stato offerto dallo schema per la compilazione dell'Attestato di Certificazione Energetica (ACE), pubblicato nel Decreto del 26/06/2009 "Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
Il punto *6.Raccomandazioni dell'ACE*, infatti, richiede l'indicazione della *prestazione energetica raggiungibile*, cioè la quantificazione del *miglioramento della prestazione energetica conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione che presentano un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni*.
Questa prescrizione, da non sottovalutare dato che l'ACE costituisce un documento da allegare agli atti pubblici di compravendita, sottintende l'esecuzione di calcoli tecnico-finanziari di non poco conto. Questi riguardano sostanzialmente l'analisi costi-benefici degli ulteriori interventi di riqualificazione energetica realizzabili nell'unità edilizia in questione e per i quali l'investimento iniziale sia conveniente e con un tempo di ritorno abbastanza breve.
Bisogna riconoscere che, in generale, questi aspetti sono ben noti agli *energy manager* ma non a tutti i progettisti che soltanto negli ultimi anni hanno dovuto affrontare l'argomento, soprattutto perché richiesto dai bandi pubblici per la concessione di finanziamenti per la riqualificazione energetica degli edifici o per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
Le motivazioni appena esposte ci hanno convinto che un programma come *Classe A+* potesse essere attuale e di supporto a molti professionisti che operano nel settore del risparmio energetico.

Il programma può essere utilizzato sfruttando *Lex10 Certificazione Energetica ver.6.36.004*, come pre-processore. Cioè è possibile utilizzare i risultati dei calcoli energetici di *Lex10*, come dati di input del programma *Classe A+*. È possibile, comunque, inserire i dati di input in modo manuale, digitandoli direttamente all'interno dei campi di input del programma *Classe A+*.
Tutte le procedure relative all'utilizzo di *Lex10 Certificazione Energetica ver.6.36.004*, invece, sono descritte nel manuale di base fornito con il programma.
Il pacchetto software (*Lex10 + Classe A+*) permette di analizzare gli edifici di qualsiasi volumetria e destinazione d'uso al fine di ottimizzare le scelte progettuali sia per gli aspetti energetici che per i risparmi economici ottenibili.
In particolare, vengono valutati i consumi energetici ed i conseguenti costi del combustibile utilizzato nell'intero periodo di esercizio dell'impianto termico, considerando anche l'eventuale energia termica prodotta da fonte rinnovabile. I risultati delle analisi economiche vengono attualizzati per tutto il periodo della vita utile dell'investimento ed, inoltre, vengono determinati alcuni indici di valutazione economica ed ambientale, quali il TIR, il VAN, l'indice di profitto, il TRA, le emissioni annue di CO_2 per unità di capitale

investito, ecc. Tutti i parametri sono aggiornabili dal progettista in funzione di ogni cambiamento dei costi energetici e delle opere di riqualificazione edilizia. I risultati di calcolo vengono rappresentati sia numericamente che graficamente.
È opportuno, infine, sottolineare che i risultati dei calcoli di convenienza economica ottenibili con il programma *Classe A+* dipendono esclusivamente dal grado di accuratezza dei dati inseriti dal progettista e dalla scelta dei costi imputabili alle sole opere connesse alla riqualificazione energetica dell'unità edilizia. Pertanto, non ci si dovrà stupire nel verificare lunghi tempi di ritorno degli investimenti se gli stessi non saranno accompagnati da cospicui risparmi del combustibile utilizzato per la climatizzazione dell'unità edilizia e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Capitolo 1
Installazione del programma

1.1. REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Per potere installare il programma *Classe A+* occorre disporre della seguente configurazione minima di sistema:

• HD con almeno 30 Mb di spazio disponibile;
• Windows 2000/XP/Vista/7 64 bit.

Sebbene *Classe A+* possa funzionare anche con questa configurazione minima è preferibile disporre di un sistema dotato almeno dei seguenti requisiti:

• processore Pentium IV;
• 512 Mb di memoria RAM;
• scheda grafica con risoluzione 1024 × 768 pixel a 32 bit di profondità colore;
• Internet Explorer 8 o superiore;
• Adobe Acrobat Reader 8 o superiore;
• sistema operativo aggiornato con la procedura descritta da Windows Update (http://update.microsoft.com).

Classe A+ è un'applicazione Windows completa ed è pienamente compatibile con tutte le altre applicazioni Windows disponibili come Microsoft Word. Si presume inoltre che il progettista sia in grado di usare Windows almeno per quel che riguarda le funzioni principali.

AVVERTENZA
Il programma richiede che Windows abbia impostati i parametri internazionali sull'Italia (START > IMPOSTAZIONI > PANNELLO DI CONTROLLO):
• virgola come separatore decimale;
• punto come separatore delle migliaia;
• date rappresentate nella forma GG/MM/AAAA.
L'inserimento dei dati numerici deve essere effettuato utilizzando la virgola come separatore decimale (come se si operasse con Excel). Per spostarsi da un campo all'altro si potrà digitare [TAB] o utilizzare il mouse.

1.2. INSTALLAZIONE

L'installazione è completamente automatica e viene eseguita semplicemente eseguendo il file *Classe A+.setup* di installazione contenuto nel CD. Una volta avviata l'installazione occorre seguire le istruzioni a video.

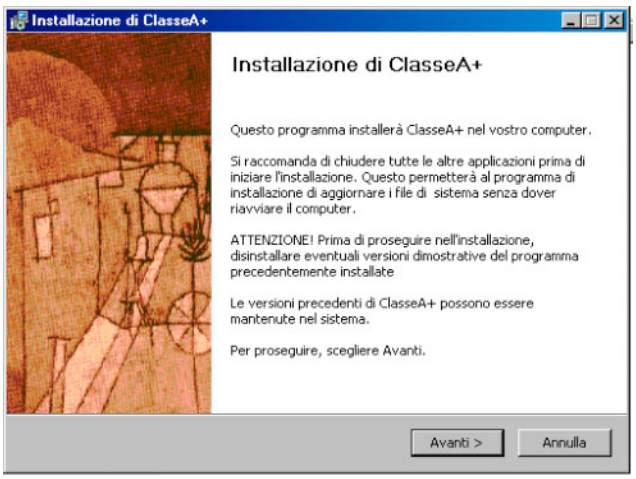


Figura 1.1

È possibile selezionare i componenti di *Classe A+* che si desidera installare. In fase di prima installazione si consiglia di lasciare inalterate le opzioni selezionate dalla procedura.

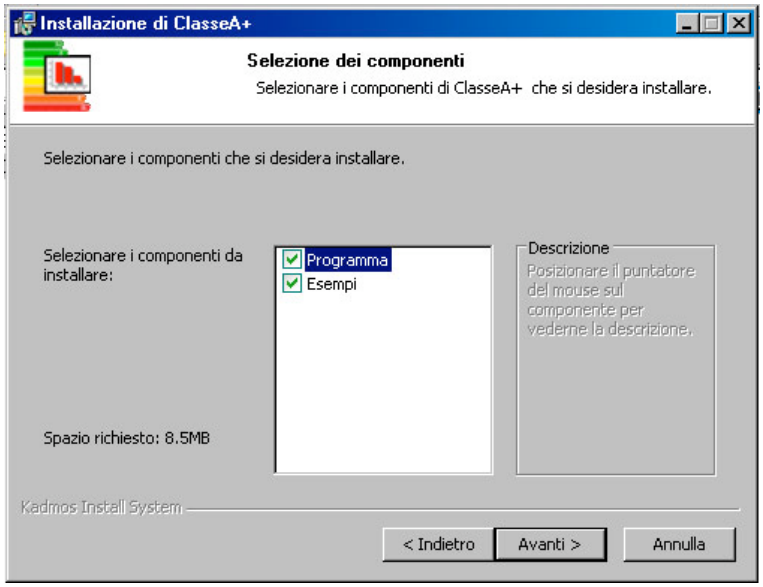


Figura 1.2

È possibile scegliere la cartella nella quale memorizzare i file del programma; la scelta di default è *C:\Programmi\Flaccovio\ClasseA+*.

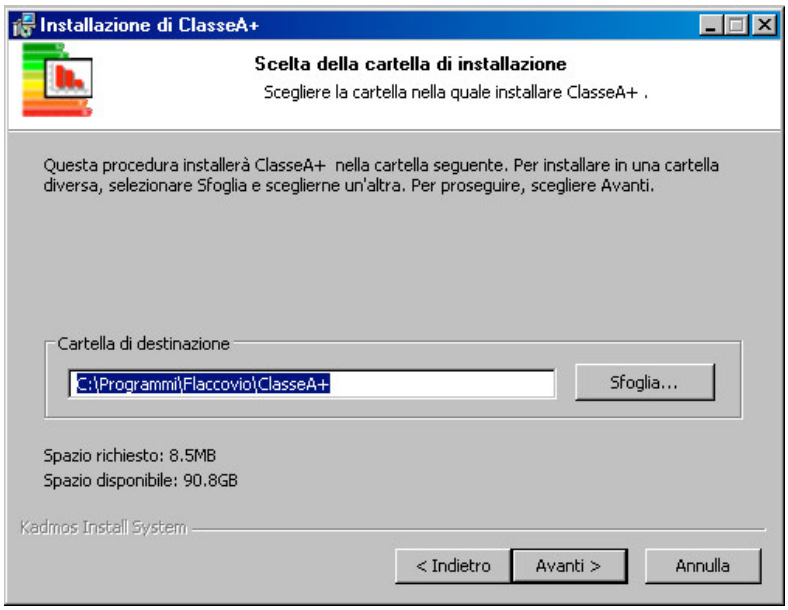


Figura 1.3

Completata la fase di installazione, che richiede pochi minuti, il programma di installazione provvederà a creare un gruppo di applicazioni relativo a tutta la procedura. Per avviare il programma sarà sufficiente eseguire il collegamento installato in START > PROGRAMMI > FLACCOVIO.

1.3. DISINSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

È possibile disinstallare automaticamente *Lex10 Professional 4* utilizzando il comando INSTALLAZIONE APPLICAZIONI del pannello di controllo di Windows.
Per disinstallare il programma occorre selezionare *Classe A+* e cliccare su AGGIUNGI/RIMUOVI… Seguendo le istruzioni a video il programma verrà completamente rimosso dal sistema.

La disinstallazione del programma non disattiva la chiave di protezione, che sarà quindi immediatamente disponibile alla successiva installazione (a meno di una formattazione del disco fisso).

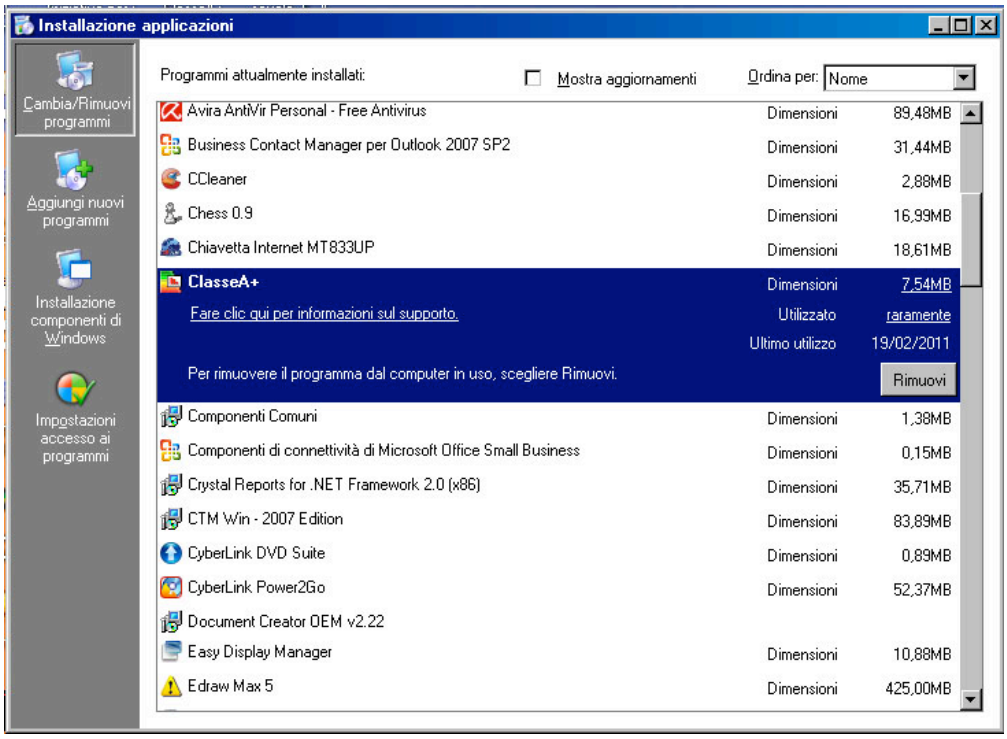


Figura 1.4. La finestra INSTALLAZIONE APPLICAZIONI del pannello di controllo

Capitolo 2
L'attivazione del programma

2.1. ATTIVAZIONE DEL PROGRAMMA

Dopo aver completato con successo l'installazione, per utilizzare il programma sarà necessario eseguire – dallo stesso PC nel quale il programma è stato installato – una procedura di attivazione tramite Internet.

2.1.1. Sistema di protezione

Il programma allegato al testo è protetto con sistema *Nect Activation2®*, sviluppato per contrastare la pirateria nel pieno rispetto dei diritti del consumatore finale, che permette infatti di:

- attivare via Internet il programma in qualsiasi momento;
- utilizzare la protezione con le stesse modalità di una chiave hardware, quindi con possibilità di effettuare più installazioni;
- effettuare la registrazione on-line del prodotto, indispensabile per usufruire del servizio di assistenza tecnica gratuita Dario Flaccovio Editore, per i problemi legati alla funzionalità del software.

Per conoscere in dettaglio le diverse possibilità offerte da *Nect Activation2®* è consigliabile leggere con attenzione il seguente paragrafo.

2.1.2. Istruzioni per l'attivazione del software

Al primo avvio, il programma mostrerà la schermata ATTIVAZIONE GUIDATA, con una nota informativa sulla privacy.
Il mancato consenso al trattamento dei dati, pur consentendo il pieno utilizzo del programma e della esclusiva funzionalità dell'utilizzo della protezione come chiave software, *non consentirà di effettuare una nuova attivazione via Internet in caso di riformattazione o sostituzione del disco fisso*.
Effettuata la scelta di cui sopra, si aprirà la finestra ATTIVAZIONE GUIDATA.

1. Scegliere la opzione: Richiesta di attivazione via E-mail.
2. Cliccare su AVANTI.
3. Permettere al sistema di collegarsi ad Internet.
4. Inserire il codice libro, riportato nel libro dietro la bustina del CD.
5. Compilare i dati relativi alla registrazione del prodotto per usufruire della assistenza tecnica gratuita.
6. All'indirizzo E-mail precedentemente inserito nella maschera di registrazione verrà comunicato il codice numerico per attivare il programma.
7. Attendere il messaggio di corretta effettuazione della attivazione.

A questo punto l'attivazione è completata.

2.2. ASSISTENZA TECNICA

Per l'assistenza tecnica contattare il numero 091527441 da lunedì al venerdì dalle ore 14:00 alle ore 17:00.

Capitolo 3
L'analisi costi-benefici degli interventi di risparmio energetico

Il programma *Classe A+* è un utile strumento di supporto alla redazione della relazione per l'analisi costi-benefici degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica in edilizia.
Le valutazioni vengono effettuate in conformità al D.M. 26/06/2009 al fine di determinare la "*prestazione energetica raggiungibile"* richiesta dal punto *6 dell'Attestato di Certificazione Energetica (ACE),* cioè la quantificazione del *miglioramento della prestazione energetica conseguente alla realizzazione degli interventi di riqualificazione che presentano un tempo di ritorno degli investimenti inferiore a 10 anni*.
Le analisi sono realizzate, altresì, al fine di supportare le valutazioni tecnico-economiche necessarie per l'ottenimento dei contributi in conto capitale a sostegno dell'uso razionale dell'energia, del contenimento dei consumi di energia nella produzione e nell'utilizzo dei manufatti, dell'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia, previsti dalle norme nazionali e regionali attualmente vigenti. Tali contributi dello Stato e delle Regioni sono indirizzati non solo alle grandi aziende pubbliche e private ed agli enti pubblici, ma anche ai privati, ai singoli cittadini.
A partire dai consumi energetici e dai conseguenti costi del combustibile utilizzato nell'intero periodo di esercizio dell'impianto termico, considerando anche l'eventuale utilizzazione di energia termica prodotta da fonte rinnovabile, vengono determinati i principali indici di valutazione economica quali il VAN, il TIR, l'indice di profitto, il TRA.
Il valore attuale netto (VAN) è una metodologia tramite cui si definisce il valore attuale di una serie attesa di flussi di cassa non solo sommandoli contabilmente ma attualizzandoli sulla base del tasso di rendimento. Essa si basa sul principio secondo il quale un'iniziativa merita di essere presa in considerazione solo se i benefici che ne possono derivare sono superiori alle risorse utilizzate. Il VAN, quindi, è calcolato come differenza tra la somma dei flussi di cassa attualizzati e l'investimento iniziale I_0 effettuato all'anno zero:

$$VAN = FC \cdot \sum \frac{1}{(1+i_1)^j} - I_0 = FC \cdot FA' - I_0$$

nell'ipotesi che il flusso di cassa sia costante durante gli anni di vita dell'investimento ed FA' riferito al tasso di sconto effettivo:

$$i_1 = i - f - d$$

Il tasso di sconto effettivo i_1 è comprensivo dell'effetto inflativo f e della deriva d del costo del bene considerato rispetto all'inflazione.
L'*investimento iniziale* I_0 indica il costo complessivo delle opere di riqualificazione energetica che deve essere sostenuto per produrre i flussi di cassa che dureranno per un numero di anni pari alla vita utile dell'investimento stesso. È bene precisare che l'investimento da considerare è quello strettamente connesso al miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio e non, ad esempio, quello complessivo delle opere di ristrutturazione di un edificio. Il termine I_0 è determinato dalla somma dei seguenti termini:

$$I_0 = C_{ap} + C_i + C_t + C_{av} - V_r$$

dove

C_{op} = prezzo delle opere di riqualificazione energetica (impianto, edificio, ecc.)
C_i = costo di installazione (macchinari, materiale isolante, componenti edilizi da sostituire, ecc.)
C_t = costo del trasporto, incluse eventuali spese doganali e tasse
C_{av} = costo eventuale per l'avviamento del sistema produttivo di energia (ad esempio un impianto fotovoltaico a servizio dell'edificio) e per interessi passivi sul capitale immobilizzato fino all'inizio della produzione (flusso di cassa)
V_r = valore di recupero di impianti eventualmente esistenti, che possono essere rivenduti una volta effettuato il nuovo investimento.

Il tasso interno di rendimento (TIR) rappresenta la resa di un investimento. In generale, un progetto andrebbe perseguito quando il TIR risulta essere maggiore del tasso di rendimento normalmente ottenuto dall'azienda.

Matematicamente il TIR è definito come il tasso di attualizzazione che rende il valore attuale netto di una serie di flussi di cassa pari a zero (figura 3.1).

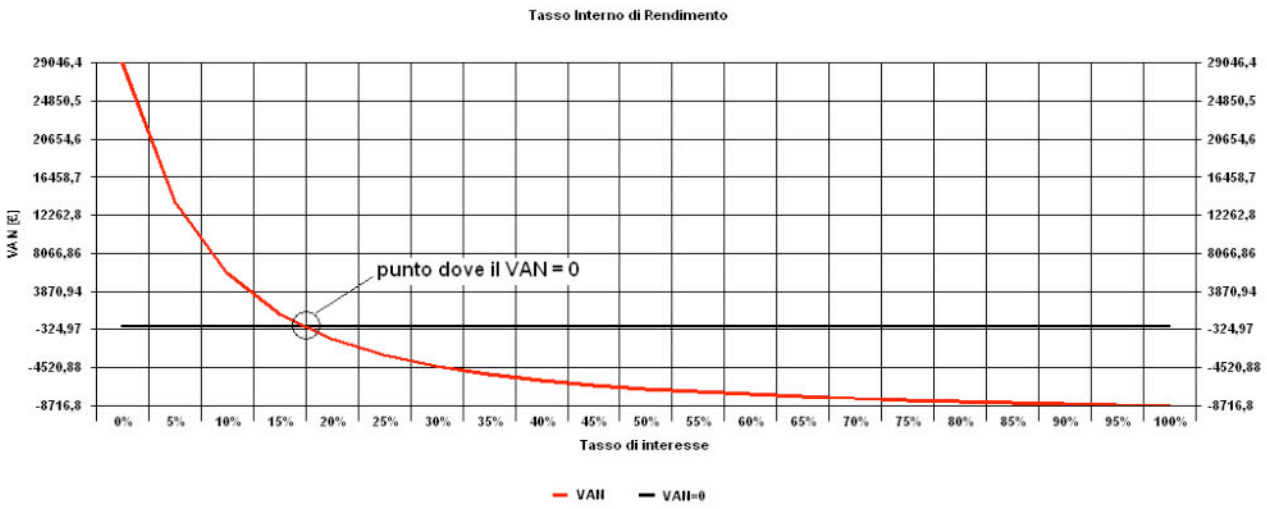


Figura 3.1

Il tempo di ritorno semplice (TR) definisce, in modo semplificato, la redditività dell'investimento. Individua, cioè, il numero di anni necessari per recuperare il capitale inizialmente investito per realizzarlo ed è calcolato come rapporto tra l'importo dell'investimento e il flusso di cassa previsto:

$$TR = \frac{I_0}{FC}$$

Esso, però, non tiene conto della vita dell'investimento, dell'interesse, dell'inflazione e della deriva del costo del bene prodotto rispetto all'inflazione.
Il tempo di ritorno attualizzato (TRA), invece, è il tempo entro il quale la sommatoria dei benefici calcolata al saggio di capitalizzazione fissato eguaglia la sommatoria dei costi.
Attraverso il grafico del TRA viene effettuata un'analisi parametrica del VAN in funzione della vita utile dell'investimento, individuando il numero di anni *n* per cui esso si annulla. Se il TRA risulta inferiore alla vita utile prevista per l'investimento, allora l'investimento risulta vantaggioso.

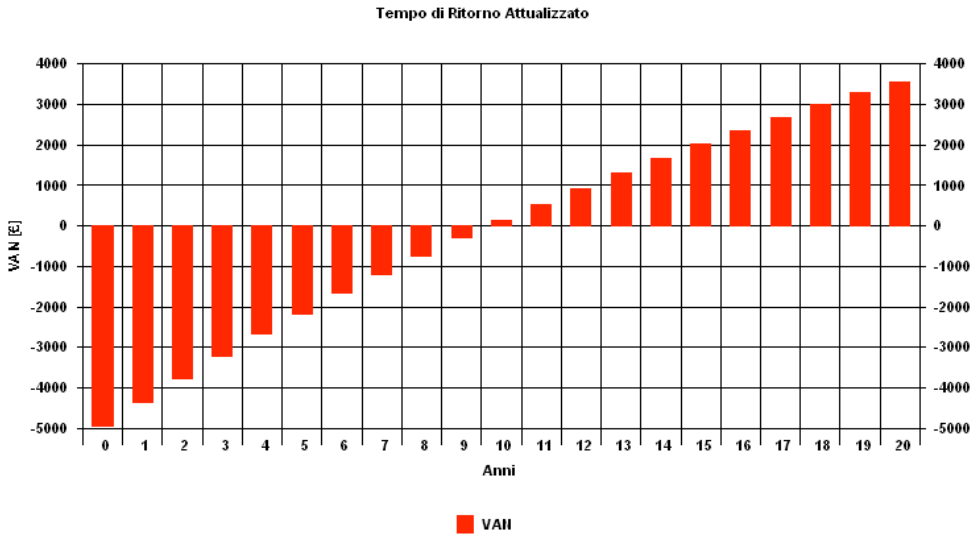


Figura 3.2

Viene determinato anche l'*indice di profitto* che indica quanto produce un euro investito per le opere di riqualificazione energetica e permette di determinare la migliore tra due possibilità d'investimento:

$$IP = \frac{VAN}{I_0}$$

La soluzione con l'indice di profitto maggiore risulta la più conveniente economicamente.