

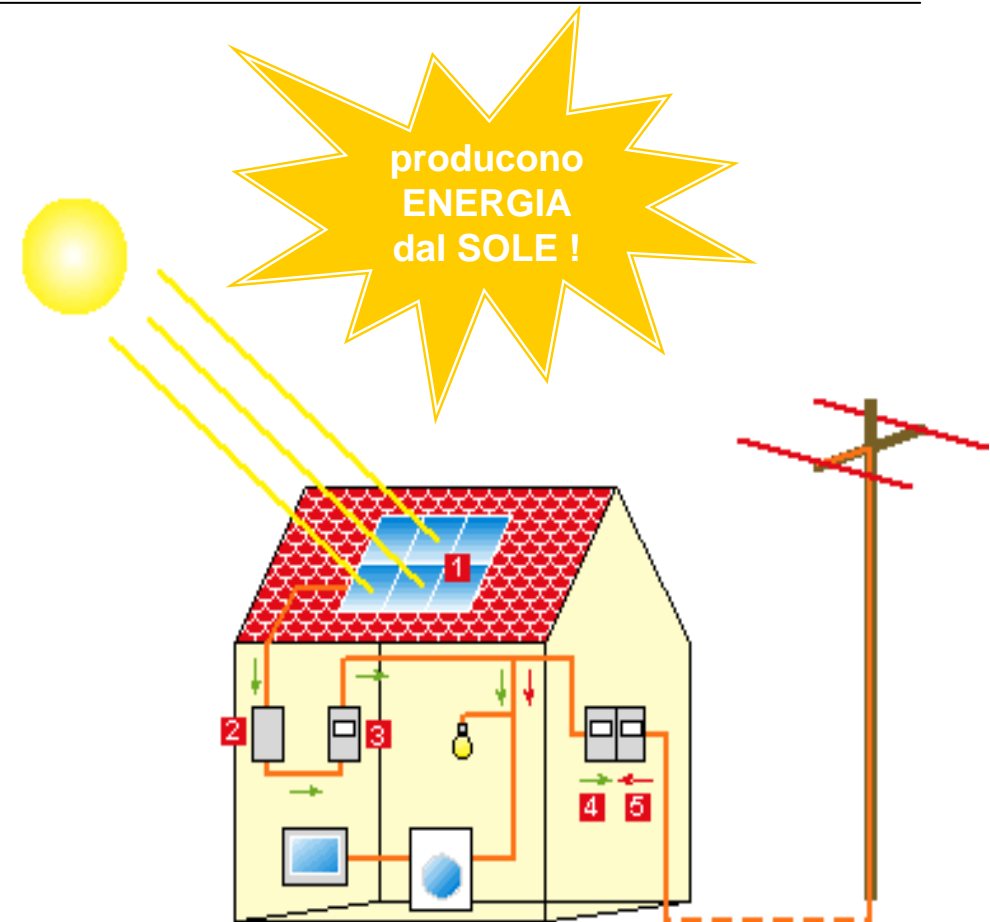
Workshop “Impianti Fotovoltaici”

Assimpredil Ance – 11 novembre 2010

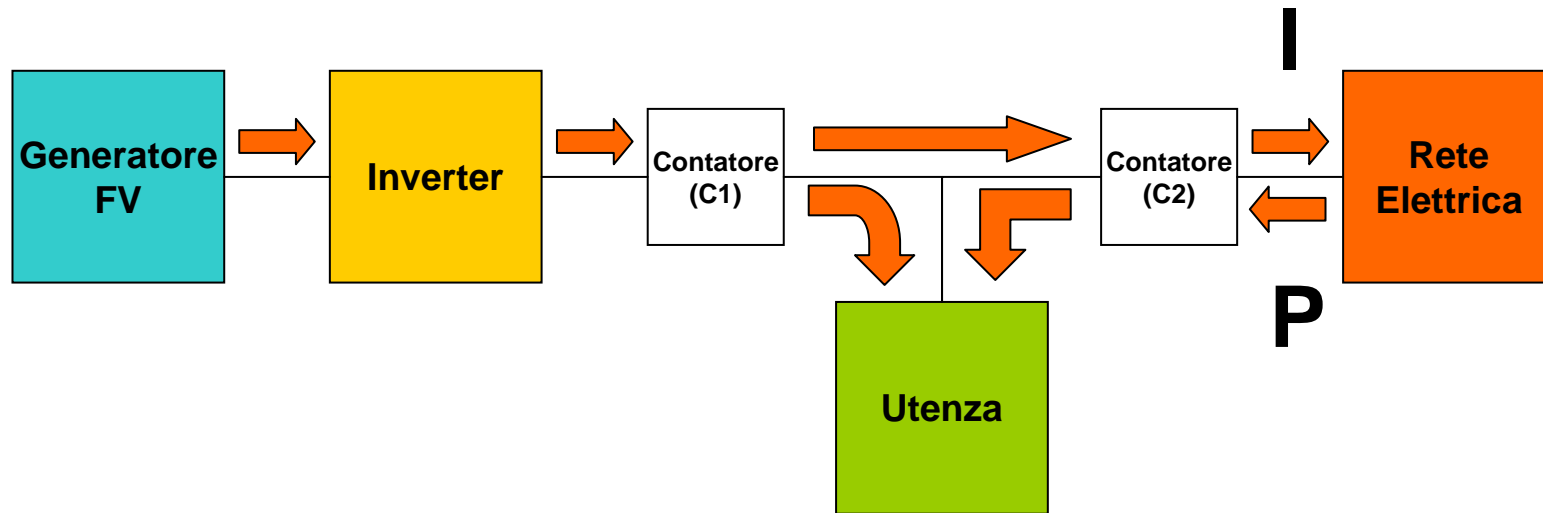


cosa sono e come funzionano

- Gli **impianti fotovoltaici** trasformano, a mezzo dei pannelli (1), l'energia solare in energia elettrica e la rendono disponibile all'utenza evitando così il prelievo dalla rete elettrica e quindi l'addebito in bolletta.
- Un **contatore** (3) misura tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.
- Se l'impianto produce più corrente di quella che serve istantaneamente all'utenza, l'energia in eccesso viene immessa nella rete elettrica locale e misurata da un **secondo contatore** (4).
- Quando l'impianto fotovoltaico non produce (es. di notte) o quando sta producendo meno di quello che serve (es. cielo coperto), la corrente viene prelevata dalla rete elettrica e viene misurata dal secondo contatore (5) detto per questo *bidirezionale*.



schema logico di funzionamento



→ = *flusso di energia*

I = *energia immessa in rete*

P = *energia prelevata dalla rete*

moduli

- Sono realizzati principalmente in silicio cristallino o amorfo, esistono anche tecnologie a film sottile come CIS e CIGS.
- I moduli in silicio cristallino hanno una struttura rigida, quelli in silicio amorfo possono essere anche modellati sulla superficie di appoggio.
- La superficie occupata per un kWp di potenza è di circa:
 - ✓ 7 m² per i moduli in silicio cristallino su superfici inclinate e 16-24 mq/kW (a seconda della latitudine) su superfici piane / terreni
 - ✓ 22 m² per i moduli in silicio amorfo
- I moduli in silicio cristallino sono garantiti 5-10 anni sui difetti di fabbrica e 25 anni sulla produzione.
- I moduli in silicio amorfo sono garantiti 2 anni sui difetti di fabbrica e 20 anni sulla produzione.



inverter

- Costituiscono l'unico componente elettronico dell'intero impianto
- Possono essere garantiti fino a 20 anni
- Possono essere corredati di sistemi di controllo da remoto



strutture di supporto

- Tipicamente costituite da profili in alluminio o in acciaio zincato
- Nelle installazioni su tetti a falda possono essere installati anche senza forare le tegole
- Nelle installazioni su superfici piane di solito si utilizzano puntelli triangolari a 30° opportunamente zavorrati o fissati alla superficie
- Nelle installazioni su terra è possibile utilizzare strutture a vite senza l'utilizzo di plinti in cemento



applicazioni più frequenti



vantaggi (1 di 2)

- **Funzionano col Sole** (ovunque presente), ma anche quando è cattivo tempo potrebbero produrre energia elettrica;
- **Si installano rapidamente**, in maniera semplice e sicura, ma bisogna affidarsi ad aziende competenti perché funzionino correttamente e siano performanti;
- Durano tanto e necessitano di una **manutenzione minima**;
- Sono sistemi modulari (è possibile aumentare la potenza dell'impianto aumentando il numero dei moduli);
- **Possono ridurre fortemente i costi della bolletta elettrica** anche quando aumenta il costo dell'energia elettrica;



vantaggi (2 di 2)

- Apportano un notevole **beneficio ambientale**, infatti, consentono di risparmiare combustibili fossili evitando l'immissione di anidride carbonica nell'atmosfera (**emissione zero di CO₂**), causa principale dell'effetto serra;
- **Beneficio economico**: costituiscono un investimento sicuro (introdotto e regolamentato dal decreto "Conto Energia") con tasso di rendimento previsto superiore al 10% annuo.



Zero CO₂



Tasso di
Rendimento >10%

conto energia

Si GUADAGNA per 20 ANNI, producendo energia!

Lo Stato, attraverso il Gestore dei Servizi Energetici (GSE), incentiva per 20 anni tutta l'energia prodotta da impianti fotovoltaici.



tariffe per impianti FV tradizionali

Intervallo di potenza	TARIFFA CORRISPONDENTE					
	A)		B)		C)	
	Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2010 ed entro il 30 aprile 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30 aprile 2011 ed entro il 31 agosto 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 agosto 2011 ed entro il 31 dicembre 2011	
	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
$1 \leq P \leq 3$	0,402	0,362	0,391	0,347	0,380	0,333
$3 < P \leq 20$	0,377	0,339	0,360	0,322	0,342	0,304
$20 < P \leq 200$	0,358	0,321	0,341	0,303	0,323	0,285
$200 < P \leq 1000$	0,355	0,314	0,335	0,309	0,314	0,266
$1000 < P \leq 5000$	0,351	0,313	0,327	0,289	0,302	0,264
$P > 5000$	0,333	0,297	0,311	0,275	0,287	0,251

- incentivi per 3.000 MW
- decurtazione 6% / anno
- non rientrano nella definizione di edificio le pergole, le serre, le tettoie e le pensiline
- impianti i cui moduli costituiscono elementi costruttivi di pergole, serre, tettoie e pensiline hanno diritto ad una tariffa incentivante pari alla media aritmetica tra la tariffa spettante per “impianti su edifici” e quella per “altri impianti fotovoltaici”

maggiorazioni per alcuni tipi di impianti

- **+5%** per impianti non installati su edifici, ubicati in zone industriali, commerciali, cave o discariche esaurite, aree di pertinenza di discariche o di siti contaminati come da dlgs 152/06.
- **+5%** per impianti operanti in regime di scambio sul posto, realizzati da Comuni con n. abitanti inferiore a 5.000.
- **+10%** per impianti sostitutivi di coperture in eternit o contenenti amianto.
- **+20%** per impianti con profilo di scambio prevedibile (*uno o più impianti di potenza complessiva tra 200 kW e 10 MW gestiti da un unico soggetto responsabile, con diversi punti di allaccio e sottesi ad un'unica cabina primaria*) relativamente alla sola energia prodotta in ciascun giorno in cui la previsione fatta il giorno precedente non si è discostata da quella reale per più del 10%.
- **fino al 30%** per un uso efficiente dell'energia.



cumulabilità conto energia con altri incentivi

- Contributi in conto capitale fino al 30% per impianti:
 - su edifici ≤ 3 kW
 - con caratteristiche innovative, a concentrazione o realizzati su aree oggetto di interventi di bonifica secondo dlgs 152/06
- Contributi in conto capitale fino al 60% per impianti su:
 - scuole pubbliche o paritarie dove il soggetto responsabile è la scuola o il proprietario dell'edificio
 - strutture sanitarie pubbliche
 - sedi amministrative di proprietà di enti locali o regioni e province autonome
- Contributi in conto capitale fino al 30% per impianti su edifici pubblici diversi da quelli del punto precedente

tariffe per impianti FV innovativi

INTERVALLO DI POTENZA		Tariffa corrispondente
[kW]		[€/kWh]
A)	$1 \leq P \leq 20$	0,44
B)	$20 < P \leq 200$	0,40
C)	$P > 200$	0,37

- incentivi per 300 MW
- decurtazione 2% / anno

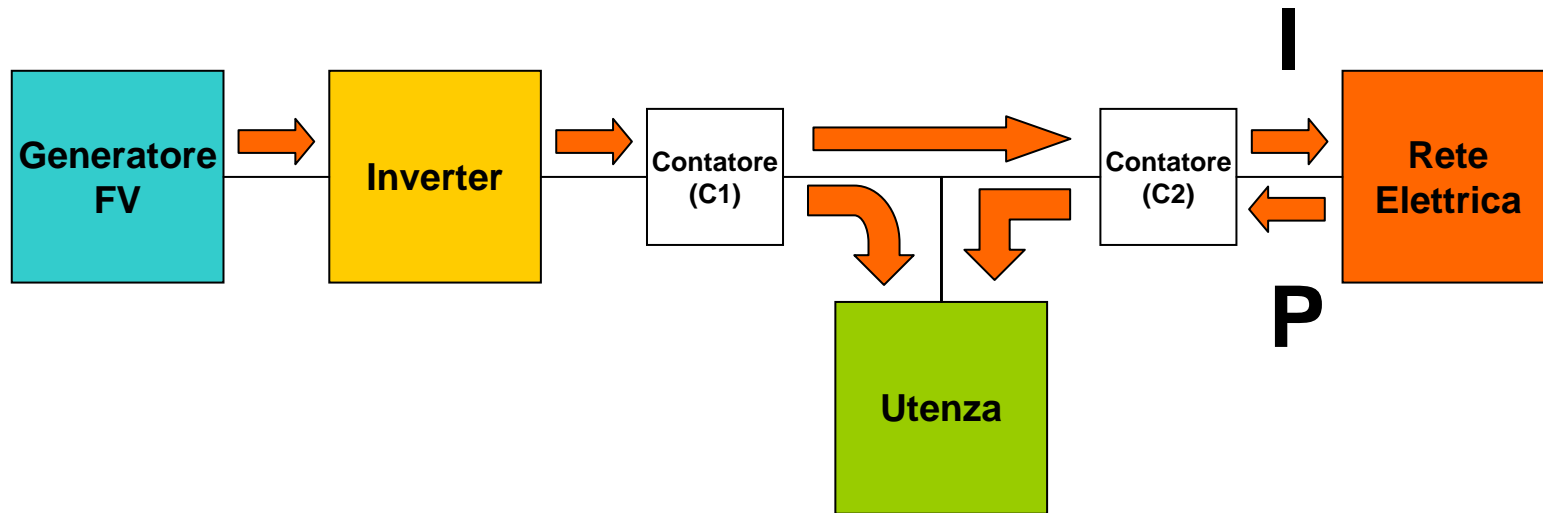
tariffe per impianti a concentrazione



Intervallo di potenza [kW]	Tariffa corrispondente [€/kWh]
$1 < P \leq 200$	0,37
$200 < P \leq 1000$	0,32
$P > 1000$	0,28

- incentivi per 200 MW
- decurtazione 2% / anno

benefici aggiuntivi



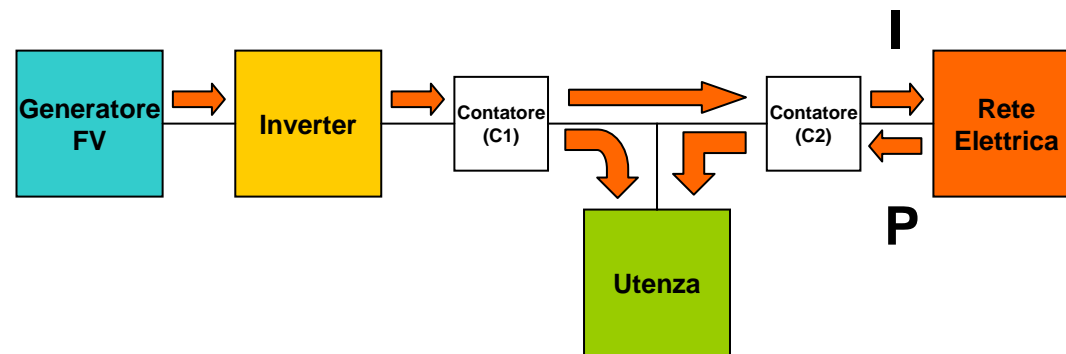
Oltre agli incentivi si può beneficiare:

- del risparmio di energia prodotta e autoconsumata;
- del risparmio di energia prodotta in eccesso e immessa in rete, scambiata uno a uno con quella prelevata (opzione *Scambio sul Posto*) o del ricavo da vendita di energia prodotta in eccesso e immessa in rete (opzione *Vendita Indiretta*).

opzione “scambio sul posto”

Il contratto di Scambio sul Posto consente uno scambio su base economica tra l'energia elettrica prodotta in eccesso immessa in rete (I) e quella prelevata (P).

Esso può stipularsi con il GSE per impianti di potenza compresa tra 1 e 200 kW.



$I > P$	L'Utente viene rimborsato di P Il GSE riporta a credito per gli anni successivi I-P
$I = P$	L'Utente viene rimborsato di P
$I < P$	L'Utente viene rimborsato di I

opzione “vendita indiretta”

- Il contratto di Vendita Indiretta Consente di vendere l’energia elettrica immessa in rete;
- Esso può stipularsi con il GSE per impianti di potenza superiore ad 1 kW;
- L’energia prelevata viene pagata e non rimborsata;
- Per gli impianti di potenza nominale fino a 1 MW, limitatamente ai primi 2 milioni di kWh di energia elettrica immessa su base annua, il GSE riconosce dei prezzi di vendita minimi garantiti aggiornati periodicamente dall’AEEG e attualmente pari a:
 - 10,18 c€ da 0 a 500.000 kWh annui immessi in rete
 - 8,58 c€ da 500.000 a 1.000.000 kWh annui immessi in rete
 - 7,50 c€ da 1.000.000 a 2.000.000 kWh annui immessi in rete
- Nel caso in cui, al termine di ciascun anno solare, la valorizzazione a prezzi minimi garantiti dovesse risultare inferiore a quella ottenibile a prezzi di mercato, il GSE riconoscerà al produttore il relativo conguaglio.
- Per gli impianti di potenza nominale superiore a 1 MW il GSE riconosce i prezzi del mercato libero



simulazione: scambio sul posto

Un impianto da 3 kW su edificio installato nella provincia di Milano* produce in un anno circa 3.450 kWh di energia.

Nell'ipotesi di autoconsumare tutta l'energia prodotta dall'impianto si ottengono i seguenti benefici:

- **Ricavo per 20 anni** $3.450 \times 0,402 = 1.386 \text{ €/ anno}$ attraverso gli incentivi
- **Risparmio per tutta la vita dell'impianto** $3.450 \times 0,18^{**} = 621 \text{ €/ anno}$

quindi:

Beneficio Complessivo = $1.386 + 621 = 2.007 \text{ €/ anno}$ per 20 anni

Dopo 20 anni si continua a risparmiare 621 €all'anno.

* Valutazione effettuata utilizzando i valori di insolazione media forniti dalla norma UNI 10349, relativi alla latitudine di Milano

** Si è considerato un costo dell'energia medio pari a $0,18 \text{ € / kWh}$

simulazione: vendita indiretta

Un impianto da 50 kW su edificio e installato nella provincia di Milano* produce in un anno circa 57.500 kWh di energia.

Nell'ipotesi di immettere tutta l'energia prodotta in rete si ottengono i seguenti benefici:

- **Ricavo per 20 anni** $57.500 \times 0,358 = 20.585 \text{ €/anno}$ attraverso gli incentivi
- **Ricavo per tutta la vita dell'impianto** $57.500 \times 0,1018^{**} = 5.853 \text{ €/anno}$

quindi:

Beneficio complessivo = $20.585 + 5.853 = 26.438 \text{ €/ anno}$ per 20 anni

Dopo 20 anni si continua a ricavare 5.853 €/all'anno.

* Valutazione effettuata utilizzando i valori di insolazione media forniti dalla norma UNI 10349, relativi alla latitudine di Milano

** Tariffa di vendita stabilita dall'AEEG fino a 500.000 kWh annui immessi in rete anno 2010

finanziamenti

- mutui
- leasing
- project financing



il mutuo

Il mutuo è il contratto col quale una parte consegna all'altra una determinata quantità di danaro o di altre cose fungibili, e l'altra si obbliga a restituire altrettante cose della stessa specie e qualità. (cfr. art. 1813 c.c.)

- La consegna (erogazione) può avvenire in un'unica soluzione o in base a degli stati di avanzamento dei lavori.
- La restituzione (ammortamento) avviene solitamente in un periodo compreso tra i 18 mesi ed i 30 anni. Il periodo di ammortamento per un MUTUO FOTOVOLTAICO di solito non supera i 15 ANNI)
- Presenza di Garanzie:
 - Ipoteca
 - Fidejussioni
 - Cessione Del Credito (tipica del MUTUO FOTOVOLTAICO)
- Il mutuo Fotovoltaico è assistito dalla **cessione** (con funzione di garanzia) dei crediti futuri derivanti dal riconoscimento del contributo da parte di GSE.



il mutuo

- Il tasso di interesse può essere fisso (parametro di riferimento IRS di periodo) oppure variabile (parametro di riferimento EURIBOR di periodo)
- Costi Accessori:
 - Spese di istruttoria
 - Incasso rata
 - Spese di estinzione anticipata
- Destinatari
 - Privati
 - Condomini
 - Imprese
 - Enti Pubblici
- Documentazione da presentare
 - Il progetto preliminare con scheda tecnica;
 - Preventivo di spesa;
 - Elenco dei vincoli e delle autorizzazioni del fabbricato/terreno interessato alla costruzione;
 - (per i condomini) Copia della delibera assembleare che autorizza la costruzione dell'impianto.



Il leasing

Con il contratto di leasing, che può essere leasing finanziario o leasing operativo, un soggetto (*locatore o concedente*) concede ad un altro (*utilizzatore*) il diritto di utilizzare un determinato bene a fronte del pagamento di un canone periodico. Alla scadenza del contratto è prevista per l'utilizzatore la facoltà di acquistare il bene stesso, previo l'esercizio dell'*opzione di acquisto*, (comunemente chiamato riscatto) con il pagamento di un prezzo. (Cfr. it.wikipedia.org)

È un contratto appartenente alla categoria dei "nuovi contratti". Esso infatti risulta dalla combinazione degli schemi della vendita con patto di riservato dominio o vendita con riserva di proprietà (art. 1523) e del contratto di locazione di cui all'art. 1571 del Codice Civile. (Cfr. it.wikipedia.org)

La durata viene concordata in funzione di:

- Valore del bene;
- Aspetti fiscali connessi alla deducibilità dei canoni periodici (differenza tra leasing strumentale ed immobiliare)



il leasing

- Componenti di Costo:
 - Maxicanone iniziale
 - Canoni Periodici
 - Prezzo di Riscatto
 - Commissioni e compensi accessori

- Destinatari
 - Imprese
 - Enti Pubblici

- Presenza di Garanzie:
 - La società di leasing può vendere il bene in caso di mancato pagamento dei canoni periodici;
 - Possono essere richieste garanzie personali (fidejussioni) al verificarsi di determinate condizioni.



project financing

Il project financing è un'operazione di finanziamento a lungo termine, che consiste nell'utilizzo di una società neocostituita (cosiddetta *SPC, Special Purpose Company*) la quale serve a mantenere separati gli assets del progetto da quelli dei soggetti proponenti l'iniziativa d'investimento (i cosiddetti "promotori").

- La SPC viene finanziata da capitale equity, fornito generalmente dai promotori per un valore economico corrispondente al 15-20% del valore dell'investimento complessivo
- Il fulcro del project financing è costituito dal security package e dal piano economico-finanziario. Il security package rappresenta la complessiva gestione dei rischi del progetto e degli accordi contrattuali. I principali rischi da gestire sono:
 - Extra costi
 - Ritardi
 - Performance minima
 - Certezza dei flussi
 - Solidità finanziaria delle proponenti

project financing

Soggetti Coinvolti:

- Società Veicolo (S.P.V.)
- Azionisti
- Finanziatori
- Consulenti (*finanziari, legali, ecc...*)
- Costruttori
- Gestore
- Fornitori



Il Codice dei contratti pubblici (decreto legislativo n. 163 del 2006), negli articoli da 153 a 160 ha riscritto la disciplina nazionale del project financing, abrogando tutte le leggi precedenti. Tuttavia la sostanza della disciplina è rimasta pressoché identica. L'ultima legge che disciplina il PF è il decreto legislativo n. 152 del 2008.

GRAZIE per l'attenzione!

