

Installazione di Impianti Fotovoltaici in Italia: Procedura End-to-End

Il seguente report fornisce una panoramica completa del processo **end-to-end** per l'installazione di un impianto fotovoltaico in Italia, sia in ambito residenziale che industriale. Vengono descritte in sequenza tutte le **fasi** principali – dall'analisi preliminare fino alla manutenzione post-installazione – indicando per ciascuna gli **attori professionali** coinvolti e gli **enti** pubblici o privati competenti. Si affrontano inoltre le **normative** nazionali e locali rilevanti (permessi edilizi, connessione alla rete, sicurezza, vincoli paesaggistici, ecc.) e si elencano gli **incentivi fiscali e finanziari** attualmente disponibili (detrazioni, Superbonus, contributi, ecc.). Un *diagramma di flusso* riassuntivo è incluso per rappresentare visivamente l'intero processo.

Fasi del processo di installazione

Di seguito sono illustrate le principali fasi per realizzare un impianto fotovoltaico **chiavi in mano**, in ordine cronologico, con le relative attività.

1. Analisi Preliminare e Fattibilità

In questa fase iniziale si esegue un'**analisi di fattibilità tecnico-economica** e un primo studio preliminare. Si valutano i **bisogni energetici** del cliente (consumi annuali, potenza di picco richiesta) e le caratteristiche generali del sito. In ambito industriale, questa valutazione coinvolge spesso l'**energy manager** aziendale o un consulente energetico, per stimare il fabbisogno e verificare la convenienza dell'investimento in fotovoltaico. In ambito residenziale, di solito è un **tecnico commerciale** o consulente di una ditta installatrice a raccogliere i dati iniziali (bollette elettriche, superficie disponibile, esposizione). L'output di questa fase è un primo **studio di fattibilità** con indicazioni su dimensione impianto consigliata, producibilità annua stimata e tempi di ritorno economico attesi ¹ ². Spesso viene fornita una **pre-analisi economica** costi-benefici trasparente, per mettere a disposizione del committente gli strumenti necessari a valutare l'opportunità dell'investimento ¹.

Professionisti coinvolti: consulente energetico o tecnico commerciale specializzato (per valutare consumi e benefici), **energy manager** interno (per grandi aziende), progettista preliminare.

Enti coinvolti: generalmente **nessuno** in questa fase (trattandosi di valutazioni interne e consulenze private, senza ancora coinvolgere enti pubblici).

2. Sopralluogo Tecnico

L'analisi preliminare prosegue con un **sopralluogo sul sito** da parte di un tecnico qualificato. Un **progettista fotovoltaico** o un tecnico installatore effettua un'ispezione in loco per rilevare tutte le informazioni necessarie: misure e orientamento delle superfici disponibili (tetti, terreni), inclinazione delle falde, presenza di ostacoli o ombreggiamenti, stato della struttura di supporto, spazio per alloggiare inverter e componenti, distanza dal punto di connessione elettrica, ecc ³. In questa fase si verifica che

l'immobile abbia i requisiti per un'installazione **fattibile e conveniente** (ad esempio tetto con esposizione preferibilmente a Sud o Sud-Est/Sud-Ovest, inclinazione ottimale $\sim 30-35^\circ$ ³, assenza di ombre permanenti, superficie sufficiente – indicativamente $\sim 20 \text{ m}^2$ ogni 3 kW ⁴). Il tecnico verifica inoltre la presenza di eventuali **vincoli urbanistici o paesaggistici** sulla struttura: ad esempio zone storiche o sottoposte a vincolo ambientale, che potrebbero richiedere autorizzazioni speciali ⁵. In caso di vincoli, il cliente viene avvisato che dovrà richiedere pareri aggiuntivi alla Soprintendenza o al Comune. Al termine del sopralluogo, il tecnico raccoglie tutti i **dati tecnici e logistici** utili per la progettazione ².

Professionisti coinvolti: **tecnico installatore** specializzato in fotovoltaico, **progettista** (es. ingegnere elettrico o perito) per rilievi e valutazioni in sito.

Enti coinvolti: nessuno diretto (il sopralluogo è un'attività tecnica interna; tuttavia, in caso si prevedano vincoli, si prende contatto preliminare con enti come il **Comune** o la **Soprintendenza** per verificare i requisiti).

3. Dimensionamento dell'Impianto

Sulla base dei dati raccolti, si procede al **dimensionamento ottimale** dell'impianto. Il progettista calcola la potenza fotovoltaica installabile compatibilmente con lo spazio disponibile e i consumi energetici del cliente. Si definisce il **numero di moduli** necessario e la configurazione preliminare (ad es. 6 kW per coprire il 80% dei consumi annuali). Vengono considerate le specifiche tecniche dei componenti: tipologia dei pannelli (monocristallini, policristallini, film sottile, ecc.), numero di stringhe, capacità di un eventuale sistema di accumulo (batterie) e taglia dell'inverter. Si tiene conto delle **abitudini di consumo** (es. dimensione del nucleo familiare e utilizzo di energia diurna per un impianto residenziale, oppure profilo di carico di un'azienda) per ottimizzare l'autoconsumo ⁶. In ambito industriale, il dimensionamento può includere un'analisi del **profilo orario dei consumi** per massimizzare l'energia istantaneamente autoconsumata dall'azienda. In questa fase si delinea anche la destinazione dell'energia in eccesso: il cliente può scegliere se **immetterla in rete** (usufruendo di meccanismi come lo *scambio sul posto* o la vendita) oppure **installare sistemi di accumulo** per aumentare l'autonomia energetica ⁷ ⁸. Il dimensionamento fornisce come risultato una *stima preliminare* di produzione annua kWh, autoconsumo, energia immessa e risparmio economico annuo.

Professionisti coinvolti: **progettista fotovoltaico** (ingegnere o perito elettrico) per i calcoli elettrici ed energetici; in alcuni casi un **strutturista** (ingegnere civile) se serve verificare il carico dei pannelli su coperture esistenti.

Enti coinvolti: nessuno diretto (fase interna di progettazione preliminare).

4. Progettazione Esecutiva e Pratiche Autorizzative

Si passa quindi alla **progettazione esecutiva** dettagliata dell'impianto e all'espletamento delle relative **pratiche burocratiche**. Il progettista redige un progetto tecnico completo, con **schemi elettrici unifilari**, specifiche dei componenti (moduli, inverter, strutture di montaggio, protezioni) e calcoli di sicurezza (ad esempio verifica della protezione da sovraccarichi e fulmini, rispetto delle norme CEI). Vengono dimensionati e definiti anche gli **aspetti strutturali**: ad esempio il fissaggio dei pannelli deve reggere le sollecitazioni di vento e carico neve secondo normativa ⁹, e nel caso di installazioni a terra si progettano

le fondazioni o zavorre di supporto. Parallelamente, in questa fase ci si occupa di ottenere i **permessi e autorizzazioni** necessari:

- **Titoli edilizi:** Grazie alle recenti semplificazioni normative, l'installazione di pannelli fotovoltaici su edifici esistenti rientra di norma in *attività edilizia libera*, **senza necessità di permesso di costruire o SCIA**, purché l'impianto non modifichi la struttura dell'edificio né il decoro architettonico ¹⁰. È il caso tipico di impianti sul tetto integrati o aderenti alla falda. Tuttavia, se l'installazione comporta modifiche sostanziali (es. una pensilina fotovoltaica che altera la sagoma dell'edificio) o si trova in zone particolari, potrebbe essere richiesta una **SCIA** (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) o, raramente, un permesso di costruire ¹¹. In contesti non residenziali o per impianti a terra di media dimensione, si può dover ricorrere a procedure semplificate come la **PAS** (Procedura Abilitativa Semplificata) per potenze intermedie, o all'**Autorizzazione Unica** regionale per impianti più grandi (tipicamente >50 kW) ¹². Ad esempio, oltre i 50 kW la normativa nazionale prevede l'Autorizzazione Unica salvo eccezioni, con un iter unificato gestito dalla Regione attraverso Conferenza dei Servizi ¹³. In ogni caso, su edifici esistenti residenziali, l'iter è spesso molto snello grazie alle deroghe introdotte dal D.Lgs. 199/2021 e dal **Testo Unico Rinnovabili** del 2024 (D.Lgs. 190/2024) che confermano l'assenza di permessi per il fotovoltaico su tetto in edilizia libera ¹⁴.
- **Vincoli paesaggistici o storici:** Se l'immobile ricade in un'area sottoposta a **tutela paesaggistica o dei beni culturali**, è necessario ottenere un nulla osta dalla **Soprintendenza ai Beni Culturali** competente ¹⁰. In alcuni casi esiste una procedura di *autorizzazione paesaggistica semplificata* per gli impianti fotovoltaici (ad esempio per pannelli non visibili da suolo pubblico), ma va comunque acquisito il parere prima di iniziare i lavori. Il progettista/architetto prepara la relazione paesaggistica e la inoltra tramite il Comune o la Regione per il parere.
- **Connessione alla rete:** Durante la progettazione esecutiva, si avvia anche la **pratica di connessione** con il gestore di rete elettrica locale (ad es. **e-distribuzione**/Enel o altro distributore locale). Il progettista invia al distributore la richiesta di connessione con il progetto preliminare dell'impianto ¹⁵. Il distributore elabora un **preventivo di connessione** indicando eventuali lavori necessari (ad esempio adeguamento del contatore, installazione di un nuovo punto di consegna, potenziamento della linea) e i costi a carico del proponente. Il cliente deve formalmente **accettare il preventivo** e corrispondere gli oneri di connessione per proseguire ¹⁵. Questa fase è regolata da ARERA (Autorità per l'Energia) con tempistiche precise: per piccoli impianti in iter semplificato il distributore fornisce il preventivo entro alcuni giorni e l'allaccio avviene nei termini stabiliti dal **TICA** (Testo Integrato Connessioni Attive). Una volta accettato il preventivo, il distributore riserva la potenza in rete per l'impianto.
- **Ottenimento di incentivi (pre-lavori):** Se sono previsti incentivi che richiedono domanda anticipata (ad es. bandi regionali a fondo perduto, *Conto Energia* negli anni in cui era attivo, ecc.), in questa fase ci si occupa di presentare eventuali richieste preliminari. Nel 2025, la maggior parte degli incentivi (detrazioni fiscali, credito d'imposta) si ottengono *post installazione*, quindi in fase progettuale ci si limita a pianificare quali bonus utilizzare e predisporre la documentazione necessaria.

Al termine della progettazione, si ha un **progetto esecutivo timbrato** da un tecnico abilitato (ingegnere/architetto iscritto all'albo, se richiesto da normativa per potenza e tipologia di impianto) e si sono attivate le necessarie comunicazioni ai vari enti (Comune/Regione per edilizia, Gestore di Rete per connessione). A questo punto si può dare avvio ai lavori veri e propri.

Professionisti coinvolti: ingegnere progettista (per il progetto elettrico esecutivo e direzione lavori impiantistici), eventualmente **architetto** o **geometra** (per gli aspetti edilizi e pratiche comunali), **tecnico abilitato** alla sicurezza (se serve un Piano di Sicurezza e Coordinamento per il cantiere), **consulente amministrativo** per seguire l'iter burocratico.

Enti coinvolti: Comune (ufficio tecnico edilizia privata, per protocollare eventuali CILA/SCIA o verificare l'attività libera), **Regione** (per impianti soggetti ad Autorizzazione Unica o PAS, tramite lo Sportello Unico), **Soprintendenza** (in caso di vincoli culturali/paesaggistici), **Gestore di rete locale** (e-distribuzione o altro DSO, per la richiesta di connessione), **ARERA** (fornisce il quadro regolatorio, pur non interagendo direttamente col proponente), **Terna** (la richiesta di connessione verrà registrata anche nel portale TERNA-GAUDÌ per l'inserimento dell'impianto nel registro nazionale).

5. Installazione e Montaggio

Una volta ottenute le necessarie autorizzazioni e accordi di connessione, si procede con l'**installazione fisica** dell'impianto fotovoltaico. Questa fase comprende le seguenti attività principali:

- **Allestimento del cantiere:** viene approntato il cantiere sul sito. Se l'impianto è su copertura, si predispongono ponteggi, sistemi di sicurezza anticaduta e si seguono le norme di sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 81/08). Un **coordinatore della sicurezza** potrebbe essere nominato per cantieri complessi o in presenza di più imprese.
- **Posa delle strutture di supporto:** si installano le strutture di montaggio (staffaggi, binari, zavorre) fissandole al tetto (nel caso di tetti inclinati, staffe ancorate alle travi o alla copertura) oppure al suolo (strutture metalliche infisse nel terreno o basi in cemento). Questa operazione deve rispettare i carichi e le modalità previste in progetto.
- **Installazione dei moduli fotovoltaici:** i **pannelli solari** vengono fissati sulle strutture di supporto in base al layout progettato. Si collegano in serie nelle stringhe previste.
- **Installazione dei componenti elettrici:** si posano i cavi fotovoltaici, portandoli dalle stringhe di moduli fino alla posizione dell'**inverter**. Si installa l'inverter (o gli inverter, se più di uno, inclusi eventuali ottimizzatori) in un luogo adeguato (ad esempio locale tecnico ventilato e protetto). Si installano le protezioni elettriche CC e CA (sezionatori, quadri di stringa, interruttori di protezione in corrente alternata, scaricatori di sovratensione). Si cabla l'inverter alla rete elettrica interna dell'utenza attraverso il **quadretto di interfaccia** previsto dalle norme CEI.
- **Adeguamenti al punto di connessione:** in parallelo, il gestore di rete può installare un nuovo contatore dedicato alla produzione o un contatore bidirezionale al posto di quello esistente, se non già presente. Spesso la predisposizione allaccio (es. canaline fino al contatore) è fatta dall'installatore e poi il **distributore** effettua il collegamento finale del contatore.

L'installazione viene eseguita **a regola d'arte** da personale qualificato, seguendo le normative tecniche CEI e le istruzioni dei produttori dei componenti ¹⁶ ¹⁷. In particolare, tutte le opere devono rispettare il *DM 37/08* (norma per gli impianti elettrici): ciò implica che l'azienda installatrice sia abilitata e che al termine rilasci la **Dichiarazione di Conformità** dell'impianto elettrico eseguito ¹⁸. La conformità attesta che l'impianto fotovoltaico è stato realizzato secondo la regola dell'arte, in ottemperanza alle norme CEI e UNI applicabili, ed è fondamentale per poter attivare l'impianto.

Professionisti coinvolti: installatori certificati di impianti elettrici (elettricisti specializzati in fotovoltaico) – tipicamente una squadra composta da personale che monta i pannelli in copertura e collega la parte elettrica. Se necessario, **operai edili** (per opere murarie/minori), un **responsabile tecnico** dell'impresa (figura richiesta da DM 37/08), e il **coordinatore per la sicurezza** nei cantieri (se previsto dal PSC).

Enti coinvolti: nessuno direttamente presente durante i lavori (ma l'installazione può essere soggetta a eventuali ispezioni di ASL o enti di vigilanza sicurezza cantieri). Il **distributore locale** potrebbe intervenire verso la fine per predisporre il misuratore, ma generalmente il suo personale entra in gioco in fase di collaudo/allaccio.

6. Collaudo e Verifica Finale

Al termine dei lavori di installazione, si procede con il **collaudo tecnico** dell'impianto fotovoltaico. Questa attività è fondamentale per verificare che l'impianto funzioni correttamente e rispetti tutti i parametri di sicurezza e prestazione prima della messa in esercizio definitiva ¹⁹. Il collaudo viene eseguito da **tecnici specializzati e autorizzati**, spesso gli stessi installatori insieme a un ingegnere o tecnico abilitato che firma il verbale di collaudo ²⁰. Le principali verifiche comprendono:

- **Controlli visivi:** ispezione di tutti i componenti installati per verificare che non vi siano difetti di montaggio o anomalie evidenti. Si controlla il serraggio delle connessioni elettriche, l'integrità dei moduli, la corretta posa dei cavi e delle protezioni.
- **Verifiche strumentali e funzionali:** misura delle grandezze elettriche a vuoto e sotto carico. Ad esempio si verifica la tensione di stringa a circuito aperto e la corrente di corto circuito dei moduli, confrontandole con i valori attesi. Si controlla il corretto funzionamento dell'inverter e delle protezioni: in particolare, si testa il *dispositivo di interfaccia* che deve scollegare l'impianto in caso di mancanza rete (come da norma CEI 0-21). Si esegue la prova di **funzionamento in parallelo** con la rete simulando un distacco (prova di anti-islanding). Inoltre, si verifica la messa a terra dell'impianto e la continuità dei collegamenti equipotenziali.
- **Documentazione di conformità:** l'installatore redige e consegna al committente la **Dichiarazione di Conformità (Di.Co.)** prevista dal DM 37/08, completa degli allegati obbligatori (schema di impianto, relazione dei materiali, certificati CE dei componenti). Questo documento attesta formalmente che l'impianto è conforme alle norme e pronto per essere connesso. In caso di impianti di potenza rilevante, può essere redatto un **verbale di collaudo tecnico-amministrativo** firmato dal direttore dei lavori e dal committente.

Superati con esito positivo i controlli, il collaudatore rilascia una **dichiarazione di esito positivo del collaudo** o firma il registro di messa in servizio ²¹. Eventuali problemi riscontrati vengono risolti (sostituzione di componenti difettosi, correzione di cablaggi, etc.) prima di procedere oltre.

Professionisti coinvolti: installatore capo e tecnici elettrici dell'impresa che eseguono le misure, **ingegnere collaudatore** o responsabile tecnico che verifica la rispondenza alle norme e firma le documentazioni.

Enti coinvolti: in genere **nessuno** direttamente (il collaudo è svolto dai tecnici incaricati dal committente). Tuttavia, i risultati del collaudo e la documentazione di conformità saranno inviati al **distributore di rete** e al **GSE** nelle fasi successive per ottenere l'allaccio e l'eventuale riconoscimento di incentivi.

7. Connessione alla Rete Elettrica

Completato il collaudo interno, si procede con l'**allaccio dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica** locale. Questa fase è di competenza del **distributore** (DSO) ed è regolata da un iter amministrativo preciso. I passi fondamentali sono:

- **Invio documentazione di fine lavori al Distributore:** il referente tecnico (installatore o progettista) invia al gestore di rete gli attestati di fine lavori, tra cui la dichiarazione di conformità impianto, schemi elettrici finali, certificati di taratura delle protezioni di interfaccia, e un **Regolamento di Esercizio** firmato. Spesso si compila un "allegato" standard (es. *Allegato E*) per dichiarare che l'impianto è conforme e pronto alla connessione.
- **Intervento del Distributore per attivazione:** il distributore (es. E-Distribuzione) pianifica un sopralluogo finale. Un tecnico del gestore effettua le ultime verifiche e installa il **contatore bidirezionale** se non già presente ¹⁵. Il contatore di produzione misura l'energia immessa in rete dall'impianto. Nel caso di impianti in *scambio sul posto*, di solito si sostituisce il contatore esistente con uno bidirezionale che conteggia sia l'energia prelevata sia quella immessa.
- **Attivazione e connessione:** una volta posizionato il contatore, il tecnico del distributore effettua le prove finali di parallelo e attiva la connessione. Da questo momento l'impianto fotovoltaico è ufficialmente **connesso alla rete** e può immettere energia. L'entrata in esercizio viene registrata con una data ufficiale (la data di attivazione).
- **Censimento dell'impianto:** contestualmente, il nuovo impianto di produzione viene registrato nel **portale GAUDÌ** di Terna (il database nazionale degli impianti). Spesso questa registrazione è automatica tramite il distributore: ad ogni impianto viene assegnato un codice ID ed è inserito nel sistema informativo di Terna e GSE ²². Per impianti medio-grandi (>100 kW) il titolare potrebbe dover iscriversi all'Anagrafica Operatori di ARERA, ma gli impianti sotto 100 kW ne sono esonerati purché registrati in GAUDÌ ²³.

Se tutte le procedure sono state seguite correttamente, l'allaccio avviene entro i tempi standard. Ad esempio, per impianti residenziali piccoli la connessione avviene in pochi giorni dalla richiesta di attivazione. L'impianto inizia così a funzionare in parallelo alla rete: l'energia prodotta può essere autoconsumata dall'utenza e l'eventuale surplus viene immesso nella rete pubblica.

Professionisti coinvolti: tecnici del distributore locale (per installazione contatore e controlli finali), presenti insieme a un rappresentante dell'azienda installatrice o il progettista, in modo da collaborare durante l'attivazione.

Enti coinvolti: Distributore locale (es. Enel E-Distribuzione, A2A, Hera, etc., a seconda della zona), che ha la responsabilità dell'allaccio e messa in servizio in rete; **Terna** (operatore di trasmissione nazionale) che riceve i dati di registrazione dell'impianto attraverso il portale GAUDÌ; **ARERA** (autorità di regolazione) che vigila sul rispetto delle regole di connessione e misura.

8. Pratiche Burocratiche Post-Installazione

Dopo la connessione, restano da completare alcune **pratiche amministrative** per regolarizzare l'esercizio dell'impianto e beneficiare degli incentivi disponibili. Queste includono:

- **Accatastamento e aggiornamento dati:** se l'impianto modifica il valore catastale dell'immobile (in genere no per pannelli sul tetto, sì per grandi pensiline o impianti a terra), si presenta una variazione catastale. Questo è raro per piccoli fotovoltaici integrati.
- **Pratiche GSE per incentivi/Scambio sul posto:** il **GSE (Gestore Servizi Energetici)** è l'ente che gestisce gli incentivi e i meccanismi di valorizzazione dell'energia. Per gli impianti fino a 500 kW che scelgono lo *Scambio Sul Posto*, occorre registrarsi sul **portale GSE** e stipulare la convenzione di Scambio. Il GSE assegnerà un codice **UT (Unità di produzione)** all'impianto e, su base annuale, calcolerà il contributo in conto scambio (credito € per l'energia immessa, da congruare con i consumi). Se invece si opta per la vendita dell'energia tramite **Ritiro Dedicato**, sempre GSE farà da intermediario acquistando l'energia immessa a prezzo di mercato. Nel caso di incentivi come il **Conto Energia** (oggi non più attivo per nuovi impianti), si sarebbe presentata domanda al GSE per ottenere la tariffa incentivante; analogamente, per le nuove *Comunità Energetiche*, il GSE riconosce una **tariffa premio** sull'energia condivisa (previa richiesta specifica). Tutte queste pratiche GSE vengono solitamente gestite dal progettista o da consulenti specializzati per conto del cliente, data la complessità del portale ²².
- **Pratiche fiscali e comunicazioni:** se il cliente intende usufruire di **detrazioni fiscali** (es. 50% Bonus Casa) per l'impianto fotovoltaico, deve assicurarsi di aver pagato tutte le fatture con **bonifico parlante** dedicato alle ristrutturazioni (contenente causale di legge, codice fiscale e P. IVA delle parti). Inoltre, entro **90 giorni dalla fine dei lavori/collaudato**, va inviata la **Comunicazione ENEA** telematica, riportando i dati dell'impianto (potenza, produzione stimata, ecc.) e l'importo speso ²⁴. Questa comunicazione è richiesta a fini di monitoraggio energetico per gli interventi che accedono a incentivi (pur non invalidando la detrazione in caso di invio tardivo, è fortemente consigliata). Un **consulente fiscale** o l'installatore stesso può occuparsi di compilare la pratica ENEA. Successivamente, nella dichiarazione dei redditi il contribuente indicherà la quota di detrazione annuale spettante. In ambito industriale, se l'impianto è di potenza >20 kW, occorre anche richiedere all'**Agenzia delle Dogane** la **licenza di officina elettrica** e presentare ogni anno la dichiarazione di consumo di energia autoprodotta ²⁵. Tale obbligo fiscale (legato alle accise sull'energia) scatta per impianti sopra 20 kW e con autoconsumo, e richiede la tenuta di registri di produzione vidimati dalle Dogane ²⁵. Spesso queste pratiche vengono affidate a consulenti specializzati in gestione di impianti energetici.
- **Attivazione di altri incentivi locali:** se erano previsti contributi regionali o bandi (ad esempio *Reddito energetico regionale* o fondi comunali), si completa la domanda allegando la documentazione consuntiva (fatture, attestati di fine lavoro, certificazioni). Allo stesso modo, per il **Superbonus 110/90/65%** (se applicabile all'impianto fotovoltaico come intervento trainato) si caricano sul portale ENEA i documenti di asseverazione e si ottiene il visto di conformità fiscale tramite commercialista.

Completate tutte queste pratiche, l'impianto è formalmente in regola per l'esercizio continuo. Eventuali adempimenti periodici (dichiarazioni annuali a Dogane, comunicazioni a GSE su mix energetico, contributi

ARERA, ecc.) saranno gestiti negli anni successivi, in particolare per impianti commerciali di maggiori dimensioni ²⁶ ²⁷ .

Professionisti coinvolti: **progettista/tecnico** (per procedure GSE di connessione e incentivi), **consulente fiscale** o **commercialista** (per detrazioni, Superbonus, pratiche ENEA), **consulente energetico** (per gestione pratiche con GSE, Dogane, ecc. nel tempo), **amministratore di condominio** (se l'impianto è condominiale, per ripartizione incentivi).

Enti coinvolti: **GSE** (registrazione impianto e gestione incentivi o scambio sul posto), **ENEA** (ricezione comunicazione intervento per monitoraggio), **Agenzia delle Entrate** (gestione del bonus fiscale in dichiarazione dei redditi e controlli, eventualmente cessione del credito), **Agenzia delle Dogane** (per licenza officina e dichiarazioni annuali se >20 kW) ²⁵ , **ARERA** (regolatore che richiede ad esempio, per impianti >100 kW, l'iscrizione all'Anagrafica Operatori e contributi annuali di funzionamento ²⁸).

9. Manutenzione Post-Installazione

L'ultima fase del ciclo di vita è la **manutenzione dell'impianto fotovoltaico**, che garantisce nel tempo la sicurezza e le prestazioni ottimali. Un impianto fotovoltaico è caratterizzato da elevata affidabilità e richiede relativamente poca manutenzione ordinaria ²⁹ , tuttavia alcune attività sono consigliate:

- **Monitoraggio delle prestazioni:** tramite sistemi di monitoraggio (inverter connessi, app dedicate) si tiene sotto controllo la produzione giornaliera e i parametri di funzionamento. Il proprietario o un servizio O&M verifica che non vi siano cali anomali di rendimento.
- **Pulizia dei moduli:** periodicamente (ad es. 1-2 volte l'anno, a seconda della zona e accumulo di sporco) è utile pulire la superficie dei pannelli da polvere, foglie, escrementi e altri detriti che possono ridurre l'efficienza. Questa operazione può essere svolta da ditte specializzate, soprattutto per impianti grandi o inaccessibili (tetti alti).
- **Manutenzione preventiva:** include controlli annuali o biennali dell'impianto da parte di un **tecnico manutentore** qualificato. Si verificano i serraggi dei cavi, lo stato delle connessioni, eventuali hotspot o microcracks nei moduli, il buon funzionamento delle ventole dell'inverter, la tenuta delle strutture di montaggio. Inoltre, ogni 5 anni circa è raccomandata la verifica dell'impianto di terra e delle protezioni di interfaccia.
- **Interventi correttivi:** in caso di guasti o cali di prestazione, la ditta installatrice (o una società di manutenzione terza) interviene per sostituire i componenti difettosi (es. ottimizzatori o inverter guasti, moduli danneggiati) generalmente coperti da garanzia (tipicamente gli inverter ~10 anni, i moduli 10-12 anni sul prodotto e 25 anni sulla performance).

Molti installatori offrono contratti di **manutenzione programmata** o servizi di telecontrollo, soprattutto per impianti commerciali di maggiori dimensioni, in modo da garantire interventi rapidi. In ogni caso, è buona pratica che la manutenzione sia eseguita da **personale esperto e abilitato**, seguendo il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto fornito dall'installatore ³⁰ . Un impianto ben mantenuto può operare per 25-30 anni con decadimenti di rendimento minimi e in condizioni di totale sicurezza.

Professionisti coinvolti: **tecnici manutentori** di impianti fotovoltaici (spesso facenti parte della stessa azienda installatrice o di aziende specializzate in O&M), **energy manager** o responsabile energetico (per

impianti industriali, monitora performance), **cleaners** specializzati (per la pulizia moduli su grandi impianti).
Enti coinvolti: nessuno in maniera ordinaria. Solo in casi particolari potrebbero intervenire enti per verifiche (es. vigili del fuoco per controlli antincendio se l'impianto insiste su attività soggette a CPI, oppure GSE per ispezioni sugli incentivi Conto Energia). In generale, la manutenzione è gestita privatamente dal proprietario con i suoi tecnici di fiducia.

Professionisti ed Enti Coinvolti nelle Fasi

La tabella seguente riepiloga le varie **fasi** del processo di installazione fotovoltaico associandovi i principali **professionisti** coinvolti e gli **enti** competenti in ciascuna fase:

Fase	Professionisti coinvolti	Enti coinvolti
1. Analisi Preliminare	Consulente energetico; Energy manager (aziende); Tecnico commerciale	<i>(nessuno specifico)</i>
2. Sopralluogo tecnico	Progettista fotovoltaico; Tecnico installatore qualificato	<i>(nessuno specifico)</i>
3. Dimensionamento	Progettista fotovoltaico (ingegnere/perito); Strutturista (se necessario)	<i>(nessuno specifico)</i>
4. Progettazione & Permessi	Ingegnere progettista; Architetto/Geometra; Coordinatore sicurezza	Comune (SUAP/U.T. edilizia); Regione; Soprintendenza (se vincoli); Distributore (richiesta connessione)
5. Installazione	Installatori elettrici certificati; Responsabile tecnico impresa; Operai	<i>(nessuno specifico)</i> (ASL per sicurezza, se ispezioni)
6. Collaudo	Ingegnere collaudatore; Installatore responsabile; Tecnici specializzati	<i>(nessuno specifico)</i>
7. Connessione in rete	Tecnici del Distributore; Installatore referente	Distributore locale (es. Enel); Terna (registro impianti)
8. Pratiche burocratiche	Progettista/Consulente tecnico; Commercialista/Consulente fiscale	GSE; ENEA; Agenzia Entrate; Agenzia Dogane (> 20kW); ARERA (regole)
9. Manutenzione	Tecnici manutentori O&M; Energy manager (aziende)	<i>(nessuno specifico)</i> (controlli volontari)

※ *N.B.:* La fase 8 (pratiche burocratiche) in realtà si estende lungo tutto il processo – prima dei lavori (permessi), durante (connessione) e dopo (incentivi) – ma qui è sintetizzata insieme per comodità espositiva.

Principali Enti Pubblici e Privati Coinvolti

Diversi **enti** pubblici e soggetti privati intervengono, a vario titolo, nel processo sopra descritto. Di seguito un elenco dei principali attori istituzionali coinvolti e il loro ruolo:

- **Comune:** tramite l'Ufficio Tecnico comunale gestisce gli aspetti edilizi. In molti casi l'installazione di fotovoltaico su edifici residenziali è attività libera (nessun atto dovuto) ¹⁰. Se serve, il Comune riceve pratiche come CILA/SCIA o Permesso di Costruire e rilascia le relative autorizzazioni edilizie. Inoltre il Comune può imporre regolamenti locali (es. vincoli estetici nei centri storici, limiti di altezza delle strutture, distanze da confini, ecc.) ³¹. In fase finale, il Comune può richiedere l'aggiornamento catastale se l'impianto altera la consistenza immobiliare.
- **Regione:** le Regioni hanno competenza per le autorizzazioni di impianti di maggiori dimensioni. Attraverso lo *Sportello Unico* (SUAP o SUE) regionale, coordinano la **Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)** o l'**Autorizzazione Unica (AU)** per impianti oltre certe soglie (tipicamente impianti a terra >50 kW o >1 MW a seconda dei casi) ¹². La Regione indice Conferenze dei Servizi coinvolgendo vari enti (Ambiente, Paesaggio, Comune) per rilasciare un provvedimento unico ³². Inoltre, le Regioni possono erogare **incentivi aggiuntivi** (bandi con contributi a fondo perduto, es. Regione Emilia-Romagna e Lazio con bandi 2024-2025 per fotovoltaico e comunità energetiche ³³ ³⁴).
- **Soprintendenza ai Beni Culturali (MIBACT):** ente statale periferico responsabile della tutela di vincoli **paesaggistici o storico-artistici** (ai sensi del D.Lgs. 42/2004). Deve esprimere parere vincolante sull'installazione di impianti fotovoltaici in zone vincolate o su edifici storici. Il suo nulla osta è condizione per procedere nei lavori in tali contesti ³⁵.
- **Gestore di Rete Locale (Distributore):** è l'azienda titolare della rete elettrica locale in bassa/media tensione (ad es. **e-distribuzione** per la maggior parte d'Italia, oppure altre utilities locali). Il distributore riceve la **domanda di connessione** e fornisce il preventivo ¹⁵; esegue i lavori di allaccio e posa dei contatori; infine attiva la connessione in rete. È responsabile della sicurezza della rete, quindi verifica la conformità dell'impianto prima di autorizzare la parallela. Dopo l'allaccio, il distributore misura l'energia immessa e invia i dati al GSE per l'eventuale scambio sul posto.
- **Terna:** è il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (alta tensione). Terna mantiene il **Registro GAUDÌ**, un database di tutti gli impianti di produzione connessi in Italia. Ogni nuovo impianto fotovoltaico viene registrato in GAUDÌ (tramite il distributore) con i relativi dati ²². Per impianti di grandi dimensioni collegati in alta tensione, Terna è coinvolta direttamente nell'iter di connessione. Inoltre, per impianti >10 MW a terra, la normativa prevede valutazioni di impatto coordinate da Terna (VIA). Terna non interagisce direttamente con il piccolo utente, ma è un attore di sistema fondamentale.
- **ARERA:** l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente emana le **regole tecniche e tariffarie** riguardanti la connessione e l'esercizio degli impianti. Ad esempio, ARERA definisce nel TICA le tempistiche per l'allaccio e le modalità di erogazione del servizio di scambio sul posto, nonché l'eventuale **Anagrafica Operatori** per produttori sopra certi limiti ²⁸ ²³. L'utente finale non si interfaccia direttamente con ARERA, ma tutte le procedure (dai contratti di connessione ai meccanismi di incentivazione) seguono le deliberazioni ARERA.

- **GSE (Gestore dei Servizi Energetici):** è la società pubblica che promuove le fonti rinnovabili e gestisce i meccanismi di **incentivazione**. Nel fotovoltaico, il GSE ha storicamente gestito il **Conto Energia** (i feed-in tariff disponibili fino al 2013) e oggi gestisce lo **Scambio sul Posto**, il **Ritiro Dedicato** e le tariffe premio per **Comunità Energetiche**. Dopo l'installazione, il produttore registra l'impianto sul portale GSE e stipula con GSE le convenzioni per scambio/vendita energia ²². Il GSE eroga i crediti o corrispettivi dovuti (ad esempio il contributo in conto scambio) e svolge controlli a campione sugli impianti incentivati. Inoltre, il GSE gestisce alcuni bandi come il *Reddito Energetico* nazionale (vedi incentivi) tramite la propria piattaforma informatica ³⁶.
- **ENEA:** l'Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica riceve le comunicazioni obbligatorie sugli interventi che beneficiano di **detrazioni fiscali ecobonus/bonus casa**. Nel caso del fotovoltaico residenziale in detrazione 50%, il proprietario deve inviare i dati dell'impianto sul portale ENEA entro 90 giorni dal collaudo ²⁴. ENEA non rilascia autorizzazioni, ma monitora il risparmio energetico nazionale e trasmette dati aggregati al MiSE. Inoltre, ENEA gestisce il **Registro dei moduli fotovoltaici** a livello di produttori (database dei pannelli certificati installati) e fornisce supporto tecnico su normative energetiche.
- **Agenzia delle Entrate:** è coinvolta per gli **incentivi fiscali**. Emette circolari e guide che disciplinano le detrazioni per fotovoltaico (bonus ristrutturazioni, Superbonus) e verifica la corretta fruizione dei bonus. Il contribuente interagisce con l'Agenzia in sede di dichiarazione dei redditi (dove indica le rate di detrazione) o di eventuale opzione di **cessione del credito/sconto** in fattura (operazioni che richiedono comunicazione all'Agenzia). L'Agenzia delle Entrate fornisce inoltre interpelli e chiarimenti – ad esempio sulla cumulabilità di incentivi – e in caso di controlli può richiedere la documentazione dei lavori.
- **Agenzia delle Dogane e Monopoli:** meno nota al pubblico, interviene per impianti sopra una certa soglia di potenza. In particolare, per impianti con potenza >20 kW è obbligatorio richiedere alla Dogana competente la **licenza di officina elettrica** (anche detta licenza di esercizio) e presentare annualmente la dichiarazione di produzione/consumo ²⁵. Questo adempimento è legato all'applicazione delle **accise sull'energia elettrica** autoprodotta e consumata. L'Agenzia delle Dogane rilascia un codice ditta e può effettuare verifiche. Impianti <20 kW sono esentati da licenza, ma rimane l'obbligo di dichiarazione annuale se >20 kW anche senza officina ²⁵. Si tratta comunque di aspetti fiscali per lo più gestiti da aziende e consulenti, non impattando il privato medio con piccolo impianto.
- **Soggetti finanziari privati:** in alcuni casi, soprattutto per impianti aziendali, intervengono **banche o società di leasing/finanziamento** che forniscono il capitale per l'investimento fotovoltaico. Possono quindi essere coinvolti nell'iter contrattuale (es. la banca eroga il finanziamento a stati di avanzamento lavori, richiede il collaudo e la documentazione finale prima di saldare l'installatore). Inoltre esistono le **ESCO** (Energy Service Company) che finanziano e gestiscono impianti per conto terzi (contratti di rendimento energetico) – in tali modelli contrattuali, la ESCo si occupa anche di tutte le pratiche con gli enti summenzionati.

Normative e Regolamenti Rilevanti

L'installazione di impianti fotovoltaici in Italia è soggetta a un ampio quadro normativo, sia nazionale che locale. Di seguito i principali riferimenti:

- **Normativa edilizia nazionale:** Il riferimento base è il *Testo Unico dell'Edilizia* (DPR 380/2001). Dal 2011 in poi, varie disposizioni hanno semplificato l'iter per il fotovoltaico. Il D.Lgs. 28/2011 e, più recentemente, il D.Lgs. 199/2021 (attuativo delle direttive UE) hanno stabilito che l'installazione di impianti solari fotovoltaici sugli edifici **non richiede permessi o autorizzazioni edilizie, salvo** non si alteri la sagoma dell'edificio o l'estetica in modo significativo ¹⁰. Questa regola vale **in assenza di vincoli particolari**, rendendo di fatto *libera* l'installazione su tetti di case e condomini. Il nuovo *Testo Unico sulle Rinnovabili* (D.Lgs. 190/2024, in vigore da dicembre 2024) conferma e amplia queste semplificazioni, riducendo i regimi autorizzativi a tre (attività libera, PAS, autorizzazione unica) ³⁷. In sintesi, **impianti su tetto:** attività libera in tutto il paese, a meno di vincoli paesaggistici; **impianti a terra:** liberi se piccoli (alcune regioni consentono impianti a terra fino a 50-200 kW in area idonea senza autorizzazione), altrimenti PAS o autorizzazione unica secondo la potenza e la sensibilità dell'area.
- **Vincoli paesaggistici e culturali:** La presenza di un vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/2004 impone l'autorizzazione paesaggistica. Il DM 13/02/2017 (e s.m.i.) elenca gli interventi di "lieve entità" per cui è prevista l'autorizzazione paesaggistica semplificata – tra questi vi sono certi impianti solari aderenti alle superfici. In zone di centro storico o edifici vincolati, in aggiunta potrebbe essere richiesta l'autorizzazione della **Soprintendenza**. I regolamenti locali e i Piani Paesaggistici Regionali possono ulteriormente limitare l'installazione (es. divieto di pannelli visibili dai fronti strada, obbligo di pannelli integrati nel tetto, ecc.). È importante quindi verificare caso per caso con il Comune la presenza di tali vincoli prima di procedere ³⁸.
- **Norme elettriche e di sicurezza:** La progettazione e l'esecuzione degli impianti devono seguire le normative CEI – in particolare la **CEI 64-8** (impianti elettrici bassa tensione), la **CEI 0-21** (regola tecnica di connessione per impianti <11 kW in BT, e successive estensioni fino a 800 kW in BT), la **CEI 0-16** (connessioni in media tensione) e le guide CEI 82-25 (impianti fotovoltaici) e CEI 11-20. Il DM 37/08 regola i requisiti degli impiantisti: l'impianto fotovoltaico, essendo un impianto elettrico, **deve essere realizzato da impresa abilitata** e deve essere dotato di **Dichiarazione di Conformità** a fine lavori ¹⁸. Sul fronte sicurezza sul lavoro, durante l'installazione vige il D.Lgs. 81/08: ad esempio, obbligo di linee vita e DPI anticaduta per lavori in quota sul tetto, redazione di POS (Piano Operativo di Sicurezza) e, se necessario, PSC (Piano Sicurezza e Coordinamento) con relativo coordinatore.
- **Connessione alla rete e norme tecniche:** Oltre alle norme CEI 0-21 e 0-16 già citate, ARERA ha emanato il **TICA** (Allegato B alla delibera ARG/elt 99/08 e successive modifiche) che disciplina l'iter di connessione per gli impianti di produzione: modulistica unificata, tempistiche (es. 20 giorni per preventivo BT), contributi di connessione, ecc. Impianti fino a 200 kW su edifici beneficiano del **Modello Unico** semplificato: un unico modulo online che funge sia da comunicazione al Comune che da richiesta di connessione al distributore, riducendo molto la burocrazia. Tale Modello Unico, inizialmente per impianti ≤20 kW, è stato esteso dal 2022 (D.Lgs. 199/2021, art. 25) a impianti sino a 200 kW in area idonea ³⁹. In pratica, per un impianto residenziale standard oggi basta la comunicazione tramite Modello Unico al gestore di rete, senza altre pratiche edilizie, se non ci sono vincoli. Inoltre, l'impianto deve rispettare la normativa CEI per protezioni: ad esempio installare un

SPI (Sistema di Protezione di Interfaccia) conforme e tarato come da CEI 0-21, e utilizzare inverter certificati CEI 0-21 con protezioni integrate.

- **Norme antincendio:** Una circolare dei Vigili del Fuoco (lettera circolare n.1324 del 07/02/2012) fornisce indicazioni sugli impianti fotovoltaici riguardo la prevenzione incendi. In particolare, per gli edifici soggetti a CPI (certificato prevenzione incendi) – come attività industriali o autorimesse con pannelli sul tetto – è necessario integrare l'analisi del rischio incendio tenendo conto dell'impianto FV. Sono previste misure come sezionatori di stringa accessibili, segnaletica di presenza di impianto sotto tensione continua, passaggio cavi in canaline resistenti al fuoco, ecc. Questo per garantire la sicurezza dei soccorritori in caso di incendio dell'edificio. Inoltre, dal 2022 è in vigore il Codice di Prevenzione Incendi che tratta gli impianti fotovoltaici all'interno delle regole tecniche verticali (V.11).
- **Obblighi per impianti >20 kW (Officina elettrica):** Come accennato, impianti sopra 20 kW destinati anche ad autoconsumo configurano una **officina elettrica**. Il riferimento normativo è il RD 1927 n. 1464 (Testo Unico delle leggi sulle imposte sui consumi), ancora valido: impone la denuncia di officina alle Dogane, il pagamento annuale di un **diritto di licenza**, la tenuta del **registro di produzione** con letture giornaliere, e il pagamento di accisa sull'energia **autoconsumata** (mentre l'energia immessa totalmente in rete non è soggetta ad accisa) ²⁵ ⁴⁰. Dal 2014 le accise sull'energia elettrica sotto 1,5 milioni di kWh/anno sono azzerate per usi propri, quindi nella pratica molti impianti non pagano importi, ma restano gli obblighi formali di denuncia e dichiarazione. Inoltre, ARERA prevede che i produttori >100 kW siiscivano all'**Anagrafica Operatori** e contribuiscano alle spese dell'Autorità (contributo annuale dello 0,005% dei ricavi). Questi adempimenti riguardano più l'esercizio continuativo e sono di solito seguiti da società specializzate in servizi post-vendita ²⁶ ²⁷.
- **Regolamenti locali:** Ogni Comune può disporre di un proprio **Regolamento Edilizio** e norme urbanistiche. Ad esempio, in centri storici potrebbe essere vietato installare pannelli su falde visibili dalla strada, o richiesto di mantenere il colore dei pannelli uniforme (pannelli neri in caso di tetti in ardesia, ecc.) per motivi di decoro urbano ⁴¹. Alcuni comuni limitano l'installazione a terra in zone agricole. Altri, al contrario, hanno adottato **semplificazioni**: ad esempio comuni piccoli (<50.000 ab.) beneficiano di procedure accelerate e anche contributi a fondo perduto PNRR (40% del costo) per il fotovoltaico comunale ⁴². Pertanto è importante informarsi presso il Comune sulle eventuali disposizioni integrative locali.

In sintesi, la normativa oggi è molto favorevole all'installazione fotovoltaica, prevedendo **iter semplificati** e pochi vincoli, soprattutto per impianti su edifici e di piccola taglia ¹⁰. Permangono adempimenti soprattutto per garantire sicurezza e integrazione paesaggistica, nonché obblighi fiscali per impianti più grandi, ma l'orientamento legislativo è di massima promozione delle rinnovabili con riduzione degli ostacoli burocratici.

Incentivi Fiscali e Finanziari Disponibili (2025)

Investire in un impianto fotovoltaico può beneficiare di diversi **incentivi**, che riducono il costo a carico dell'utente finale o remunerano l'energia prodotta. Nel 2025, il panorama incentivante in Italia comprende:

- **Detrazioni fiscali (Bonus Ristrutturazione 50% – 36%):** È il principale incentivo per impianti fotovoltaici residenziali. Consiste in una detrazione IRPEF delle spese sostenute per l'installazione, da

recuperare in 10 anni. Fino al 31 dicembre 2024 la detrazione era al 50% per tutti; la Legge di Bilancio 2025 ha introdotto una distinzione: **spese sostenute nel 2025 per abitazione principale detraibili al 50%, per altri immobili al 36%**, con un limite di spesa di 96.000 € ⁴³ ⁴⁴. Dal 2026 al 2027 l'aliquota sarà 36% per tutti, e dal 2028 al 2033 scenderà al 30%, per poi tornare al 36% a regime ⁴⁵. In pratica, chi installa un impianto su **prima casa entro il 2025** può recuperare metà del costo in 10 anni (massimo 48.000 € di detrazione) ⁴⁶ ⁴⁷. Per seconde case la detrazione è 36% (massimo 34.560 €) già dal 2025. La detrazione è accessibile ai proprietari e ai titolari di diritti reali o di godimento dell'immobile (usufrutto, locazione, comodato, etc.) ⁴⁸ ⁴⁹. Non vale per immobili produttivi (aziende), i quali però possono dedurre il costo come bene strumentale. *Nota:* per fruire della detrazione occorre pagare con bonifico parlante e inviare comunicazione ENEA come detto; in caso di vendita dell'immobile, le quote restanti di detrazione passano all'acquirente salvo diverso accordo.

- **Superbonus Fotovoltaico (65% nel 2025):** Il Superbonus, che tra 2020 e 2022 ha consentito la detrazione 110% per interventi trainanti e trainati, è in fase di **phasing-out**. Nel 2024 l'aliquota era già ridotta al 70%, e per il 2025 è fissata al **65%** ⁵⁰. Questo incentivo però è applicabile solo se l'impianto fotovoltaico è installato **congiuntamente ad interventi "trainanti" di efficientamento energetico o antisismici** (cappotto termico, pompe di calore, ecc.) su edifici condominiali o assimilati. Inoltre, condizione specifica per il fotovoltaico in Superbonus è la **cessione al GSE dell'energia non autoconsumata**, senza poter usufruire dello scambio sul posto ⁵¹. Il Superbonus al 65% è l'aliquota più generosa rimasta per il 2025, ma per potervi accedere i lavori dovevano essere già iniziati (CILA presentata entro 15/10/2024 per i condomini) ⁵². Di fatto, dal 2025 non sarà più possibile avviare nuovi progetti con Superbonus per fotovoltaico, se non in casi residuali. Chi lo sta utilizzando recupererà il 65% della spesa in 4 anni (o tramite cessione del credito se ancora consentita per quelle pratiche). Dal 2026 il Superbonus non sarà più disponibile per il fotovoltaico.
- **IIVA agevolata 10%:** L'installazione di impianti fotovoltaici su edifici residenziali gode dell'**IIVA ridotta al 10%** (anziché 22%) in quanto rientra tra gli interventi di recupero edilizio (*Manutenzione straordinaria/ordinaria su immobili abitativi*). Questo beneficio è applicato direttamente dall'installatore in fattura. *Nota:* l'aliquota 10% si applica su manodopera e beni, con limite per i beni "significativi" (pannelli, inverter) oltre il quale l'eccedenza torna al 22%. Ad ogni modo comporta un immediato risparmio fiscale sul costo totale.
- **Scambio sul Posto (credito per energia immessa):** Non è un incentivo "fiscale" ma un meccanismo di remunerazione gestito dal GSE. Impianti fino a 500 kW possono aderire allo **Scambio sul Posto (SSP)**: l'energia immessa in rete viene valorizzata e rimborsata sotto forma di **credito** (contributo in conto scambio) che va a compensare parte dei costi dell'energia prelevata nei momenti in cui l'impianto non produce. In pratica il GSE calcola annualmente un contributo € in base all'energia immessa (circa pari al valore dell'energia + quote variabili degli oneri risparmiati) che viene accreditato al produttore ²². Lo SSP permette di **azzerare la bolletta** se si immette tanto quanto si preleva su base annua, ma non genera un guadagno oltre il pareggio (l'eventuale eccedenza può essere venduta separatamente al GSE). È molto usato per residenziali e PMI. Da notare che impianti che usufruiscono di Superbonus o alcuni contributi **non possono** accedere allo SSP contemporaneamente, dovendo optare per la cessione gratuita dell'energia.
- **Ritiro Dedicato e vendita energia:** In alternativa allo SSP, un produttore può vendere tutta l'energia immessa tramite il **Ritiro Dedicato** del GSE, che funge da acquirente a prezzo zonale orario. Questo

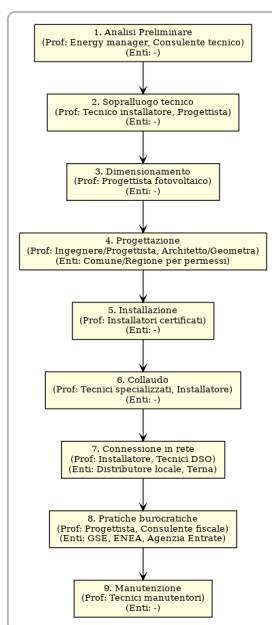
è tipico per impianti più grandi o per chi non ha consumi da compensare. I prezzi di vendita seguono l'andamento di mercato; nel 2022-23, ad esempio, i prezzi elevati dell'energia hanno reso molto vantaggiosa la vendita anche per medi impianti commerciali. Oggi (2025) i prezzi sono tornati più bassi, ma comunque la vendita dell'energia costituisce una forma di rientro economico (anche se non garantita come i vecchi incentivi fissi).

- **Conto Energia (feed-in tariff):** I “Conti Energia” sono stati i programmi di tariffa incentivante statale che tra 2005 e 2013 hanno pagato una tariffa fissa per kWh prodotto dal fotovoltaico. Attualmente **non sono più in vigore** per nuovi impianti (il Quinto Conto Energia si è chiuso a luglio 2013). Tuttavia, è utile menzionarli storicamente. Chi ha un impianto incentivato ancora riceve dal GSE la tariffa prevista per 20 anni dalla data di attivazione. Per i nuovi impianti oggi non esiste un analogo meccanismo di feed-in tariff generalizzato, bensì si utilizzano detrazioni e scambio sul posto. Fanno eccezione alcuni **bandi mirati** (es. aste FER per grandi impianti >1 MW, o il *Conto Termico* per solare termico ma *non fotovoltaico*). Dunque, per un privato nel 2025 il Conto Energia è solo un ricordo; al suo posto vi sono i meccanismi sopra elencati.
- **Reddito Energetico Nazionale:** Introdotto dal 2024, è un incentivo innovativo mirato alle famiglie a basso reddito. Prevede l'erogazione di un **contributo a fondo perduto** per installare impianti fotovoltaici ad uso domestico, che di fatto rende “gratuito” l'impianto per il beneficiario selezionato ⁵³ ⁵⁴. Il budget nazionale (200 milioni € per 2024-2025) consentirà di realizzare circa 31.000 impianti fotovoltaici per famiglie in condizioni di disagio ⁵⁵. Possono fare richiesta nuclei con ISEE < 15.000 € (o <30.000 € con ≥4 figli) ⁵⁶. L'incentivo copre una quota fissa di 2.000 € più 1.500 € per ogni kW installato, per impianti tra 2 e 6 kW ⁵⁷. Non è cumulabile con altri incentivi. Il GSE gestisce l'istruttoria: l'utente fa domanda tramite la **piattaforma GSE** (accesso con SPID) indicando un **installatore** aderente all'iniziativa ³⁶. Se ammesso, il GSE eroga il contributo direttamente all'azienda installatrice convenzionata, che installa l'impianto senza costi per il richiedente. L'energia prodotta sarà in parte autoconsumata dalla famiglia, l'eccedenza ceduta al GSE (schema simile allo scambio sul posto). Il Reddito Energetico è quindi un meccanismo di **inclusione energetica** che aiuta famiglie vulnerabili a ridurre la bolletta.
- **Incentivi per Comunità Energetiche (CER):** Le Comunità Energetiche Rinnovabili sono associazioni tra cittadini, imprese o enti locali che si dotano di impianti condivisi e scambiano energia rinnovabile in loco. Per favorirle, la normativa prevede speciali incentivi dal 2022: una **tariffa premio sulla quota di energia condivisa** all'interno della comunità, erogata dal GSE per 20 anni ⁵⁸. Tale tariffa (stabilita dal DM 15/09/2022, detto *Decreto CACER*) varia in funzione della potenza e dell'area geografica, ma indicativamente è dell'ordine di 100–110 €/MWh sull'energia condivisa, oltre alla normale valorizzazione dell'energia ceduta ⁵⁸. Inoltre, il PNRR ha previsto un **bonus 40% a fondo perduto** sul costo di impianto per CER costituite in comuni con meno di 30.000 abitanti ⁵⁹ ⁶⁰. Questo contributo capitale è cumulabile e mira a coprire parte dell'investimento iniziale. Diverse Regioni stanno pubblicando bandi per cofinanziare impianti in comunità energetiche (es. Emilia-Romagna ha un bando con contributi per CER, rinnovato per il 2025 ³⁴; la Regione Lazio finanzia impianti fotovoltaici residenziali solo se inseriti in CER fino al 40% del costo ⁶¹). Grazie a questi incentivi, le CER consentono ai partecipanti di beneficiare di energia a prezzo ridotto e di bonus economici condivisi.
- **Incentivi regionali e locali:** Oltre al citato supporto alle CER, alcune Regioni e Province offrono periodicamente bandi per incentivare il fotovoltaico. Ad esempio, la **Regione Puglia** in passato ha

offerto contributi per impianti su edifici rurali; la **Provincia di Trento** ha un programma di incentivi per fotovoltaico con accumulo; comuni utilizzano fondi “energia” per piccole sovvenzioni (il comune di Sesto Fiorentino ad esempio ha informato i cittadini sulle semplificazioni e possibili incentivi locali ⁶²). Molti di questi sono a sportello con budget limitato e requisiti specifici (residenza da almeno tot anni, ecc.). È sempre consigliabile informarsi presso gli uffici energia regionali o sui siti istituzionali per bandi attivi.

- **Certificati Bianchi (TEE):** Storicamente i Titoli di Efficienza Energetica non includevano il fotovoltaico perché considerato produzione rinnovabile e non risparmio di energia. Attualmente, dunque, non sono applicabili agli impianti FV standard. Fanno eccezione solo casi particolari (es. integrazione in smart grid o riduzione perdite di rete), non rilevanti per il singolo utente.

In conclusione, il **mix di incentivi 2025** favorisce soprattutto i piccoli impianti residenziali tramite detrazioni fiscali e meccanismi di autoconsumo (scambio sul posto), mentre per impianti collettivi o aziendali emergono le opportunità delle comunità energetiche e dei contributi PNRR. La cessazione dei generosi feed-in tariff è compensata dalla riduzione dei costi tecnologici dei pannelli, ma i bonus fiscali rimangono fondamentali per dimezzare (o più) l'esborso iniziale e rendere l'investimento fotovoltaico ancora più conveniente.



Schema di flusso riepilogativo dell'intero processo di installazione di un impianto fotovoltaico, dal sopralluogo iniziale alla manutenzione finale. In ogni fase sono indicati tra parentesi i principali professionisti (Prof.) coinvolti e gli enti (Enti) pubblici/privati eventualmente interessati.

1 2 9 16 17 18 19 20 21 29 30 **Le tappe per la realizzazione di un impianto fotovoltaico – Lemac Solar**

<https://www.lemacsolar.it/impianti-fotovoltaici/le-tappe-per-la-realizzazione-di-un-impianto-fotovoltaico/>

3 4 5 6 7 8 **Installazione impianto fotovoltaico: ecco le principali fasi - Regalgrid**

<https://regalgrid.com/magazine/installazione-impianto-fotovoltaico-le-principali-fasi-e-cosa-comportano/>

10 11 15 31 35 38 41 **Quali permessi sono necessari per installare un impianto fotovoltaico? - Energie Italiane**

<https://www.energieitaliane.info/quali-permessi-sono-necessari-per-installare-un-impianto-fotovoltaico/>

12 13 32 **solareindustriale.it**

<https://www.solareindustriale.it/blog-fotovoltaico/autorizzazione-unica-fotovoltaico>

14 33 34 36 44 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 **Incentivi fotovoltaico, tutti i bonus 2025 per privati e famiglie | Rinnovabili**

<https://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/incentivi-fotovoltaico-bonus-privati-famiglie/>

22 26 27 42 **Pratiche burocratiche**

<https://www.virides.it/blog/pratica-burocratiche>

23 25 28 40 **Adempimenti burocratici per fotovoltaico | Energy Intelligence**

<https://www.energyintelligence.it/fotovoltaico/adempimenti-burocratici-per-fotovoltaico/>

24 **Fotovoltaico: come e cosa comunicare all'ENEA?**

<https://www.studiomadera.it/news/592-fotovoltaico-enea>

37 **Testo Unico sulle Rinnovabili 2024: regimi autorizzativi FER, esempi ...**

<https://www.pedago.it/blog/testo-unico-rinnovabili-regimi-autorizzativi.htm>

39 **D.lgs. 190/2024, art. 7, comma 10 > Decreti attuativi > Attività ...**

https://parlamento19.openpolis.it/attivita_legislativa/decreti_attuativi/3245

43 45 46 47 48 49 **Bonus Fotovoltaico 2025: Detrazioni fino al 50% | Guida**

<https://www.enpal.com/it/fotovoltaico/bonus-impianto-fotovoltaico>

62 **Testo Unico sulle Rinnovabili (FER): tutte le novità - Biblus Acca**

<https://biblus.acca.it/testo-unico-delle-rinnovabili/>