



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

PROGETTO QUALICERT

QUALIFICAZIONE E CERTIFICAZIONE
DEGLI INSTALLATORI DI IMPIANTI
DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI:
STATO DELL'ARTE IN ITALIA

2010



QualiCert

Intelligent Energy  Europe

Progetto QUALICERT

Qualificazione e certificazione degli installatori di impianti di energia da fonti rinnovabili:
stato dell'arte in Italia
2010

*Anna Amato, Francesca Caminiti, Celestina Coccia, Sergio Grande,
Antonia Marchetti, Anna Moreno*

2010 ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e
lo sviluppo economico sostenibile

Lungotevere Thaon di Revel, 76
00196 Roma

ISBN 978-88-8286-221-3

Sommario

Introduzione	5
Il progetto QualiCert	7
La normativa di riferimento	9
La geotermia	13
Il fotovoltaico	21
Le biomasse	27
Il solare termico	35

INTRODUZIONE

Il presente report del progetto QualiCert è relativo allo stato dell'arte in tema di qualificazione e certificazione degli installatori di impianti di energia da fonti rinnovabili in Italia.

In base all'art. 14 della direttiva sulla Promozione dell'Uso delle Fonti Energetiche Rinnovabili (RES 28/2009/EC), gli Stati membri hanno l'obbligo di sviluppare schemi di certificazione o analoghi schemi di qualificazione per gli installatori di piccoli impianti a energia rinnovabile.

Al fine di soddisfare gli obblighi previsti, QualiCert propone un'azione congiunta degli Stati membri sulla certificazione e l'accreditamento degli installatori di impianti ad energia rinnovabile di piccola taglia.

Il seguente report include:

1. Sintesi del progetto QualiCert;
2. Sintesi della normativa italiana sul tema in termini di requisiti per gli installatori (Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 38 del 2008);
3. La situazione italiana dei 4 settori di riferimento del progetto (geotermia, fotovoltaico, biomassa e solare termico);
4. Gli schemi di qualificazione e la certificazione degli installatori in Italia, analizzando in particolare lo stato dell'arte della formazione a livello nazionale.

IL PROGETTO QUALICERT

QualiCert è un progetto co-finanziato dal programma IEE (Intelligent Energy Europe) per una durata di 30 mesi (da luglio 2009 a dicembre 2011).

In base all'art. 14 della direttiva sulla Promozione dell'Uso delle Fonti Energetiche Rinnovabili (RES 28/2009/EC), gli Stati membri hanno l'obbligo di sviluppare schemi di certificazione o analoghi schemi di qualificazione per gli installatori di piccoli impianti a energia rinnovabile. Al fine di soddisfare gli obblighi previsti, QualiCert propone un'azione congiunta degli Stati membri sulla certificazione e l'accreditamento degli installatori di sistemi di energia rinnovabile su edifici integrati di piccola taglia. Il progetto fa preciso riferimento ai requisiti richiesti dalla direttiva RES, per gli schemi di certificazione e gli schemi di qualificazione di ciascuno Stato membro, al fine di adottare un insieme di criteri simili e riconoscere la certificazione degli altri paesi.

Per garantire il più ampio supporto possibile al futuro schema di accreditamento e certificazione, QualiCert basa i propri obiettivi su un approccio interdisciplinare *multi-stakeholder* coinvolgendo costruttori ed installatori attraverso le loro associazioni europee, *provider* di formazione, accreditando enti con esperienza di base, l'industria di RES attraverso le associazioni europee ed un certo numero di agenzie nazionali per l'energia. Questo approccio concertato a livello europeo permetterà di promuovere il dialogo transnazionale, talvolta influenzato e limitato da un punto di vista politico, ottenendo così dei risultati più pragmatici basati su una metodologia valida per l'Europa dei 27.

Oltre all'adempimento degli obblighi dettati dall'Unione Europea, QualiCert è orientato a soddisfare la domanda del mercato che necessita di un sistema di certificazione per gli installatori aperto, in modo da garantire installazioni di qualità e soddisfazione dei clienti, incoraggiando e stimolando ulteriormente la produttività del settore.

Il progetto intende sviluppare una metodologia comune per l'accreditamento e la certificazione di installatori di piccoli sistemi RES per i cinque Stati membri dell'Unione Europea coinvolti, ovvero Austria, Francia, Grecia, Italia e Polonia. Tale metodologia verrà progettata in modo da essere poi applicata anche a tutti gli altri Stati membri.

Le principali attività del progetto sono:

- verificare l'efficacia degli schemi per l'accreditamento della formazione e della certificazione degli installatori ad oggi esistenti in tutta Europa;
- validare i criteri di successo attraverso gruppi di *stakeholder* e sviluppare un manuale di criteri di successo riguardante gli aspetti tecnici, legali, istituzionali, finanziari e comunicativi;
- adottare una metodologia comune, descritta nel manuale dei cinque paesi coinvolti, e di un riconoscimento unanime degli schemi che seguono la metodologia comunitaria basata sull'Allegato IV della direttiva ;
- facilitare la messa a punto degli schemi di accreditamento e certificazione basati sulla metodologia condivisa nei cinque Stati membri;
- promuovere l'adozione più vasta della metodologia per tutti i 27 Stati membri attraverso una mirata attività di disseminazione.

LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO ITALIANA

L'attività impiantistica è disciplinata fin dal 1990 (legge 5 marzo 1990, n. 46) al fine di garantire la sicurezza e la realizzazione a regola d'arte di installazioni potenzialmente in grado di mettere a repentaglio l'incolumità e la salute dei cittadini nonché l'integrità del loro patrimonio immobiliare. Il legislatore con la regolamentazione del settore ha inteso riservare l'attività di installazione di impianti ad imprese dotate dei necessari requisiti di professionalità.

Le suddette finalità sono alla base anche della più recente normativa (DM 22 gennaio 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico, n. 37) che, rispetto alla previgente normativa ha un campo di applicazione più ampio e prevede requisiti di professionalità più stringenti per le imprese.

Per attività impiantistica si intende l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la straordinaria manutenzione degli impianti di seguito indicati (art. 1 del DM 37):

a) Impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere. Per impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica si intendono i circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori dal punto di consegna del distributore fino alle prese a spina (comprese) con esclusione degli equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili e degli apparecchi elettrici in genere;

b) Impianti radiotelevisivi, antenne e impianti elettronici in genere;

c) Impianti di riscaldamento, climatizzazione, condizionamento, refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;

d) Impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;

e) Impianti per la distribuzione e l'utilizzazione dei gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;

f) Impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;

g) Impianti di protezione antincendio.

Le imprese possono essere abilitate anche limitatamente ad alcune delle attività indicate da ciascuna lettera purché la limitazione sia fatta nell'ambito della declaratoria di ogni singola lettera.

Gli impianti in questione sono quelli posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

Per punto di consegna della fornitura si intende quello in cui l'azienda fornitrice o distributrice rende disponibile all'utente l'energia elettrica, il gas naturale o diverso, l'acqua, ovvero il punto di immissione del combustibile nel deposito collocato, anche mediante comodato, presso l'utente.

Le imprese sono abilitate all'esercizio dell'attività impiantistica se hanno determinati requisiti professionali. I requisiti possono essere posseduti dal titolare individuale, dal legale rappresentante o da un responsabile preposto alla gestione tecnica.

I requisiti possono essere maturati in cinque modi alternativi:

- 1) Diploma di laurea in materia tecnica specifica conseguito presso una università statale o legalmente riconosciuta.
- 2) Diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore di attività presso un istituto statale o legalmente riconosciuto + due anni continuativi di esperienza lavorativa maturata in una impresa del settore (per l'attività di installazione di impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie è sufficiente un solo anno di esperienza lavorativa).
- 3) Titolo o attestato conseguito ai sensi della legislazione vigente in materia di formazione professionale + quattro continuativi di esperienza lavorativa maturata in una impresa del settore (per l'attività di installazione di impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie sono sufficienti due anni di esperienza lavorativa).
- 4) Esperienza lavorativa di tre anni consecutivi alle dipendenze di una impresa del settore in qualità di operaio installatore specializzato.
- 5) Collaborazione tecnica continuativa (anche non specializzata) in qualità di titolare, di socio o di collaboratore familiare, di una impresa del settore per sei anni (per l'attività di installazione di impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie sono sufficienti quattro anni di esperienza lavorativa).

L'esperienza lavorativa deve essere maturata successivamente al conseguimento del titolo di studio. Requisito sostanziale per aver maturato il requisito tecnico è l'effettivo esercizio dell'attività, che potrà essere verificato dall'Ufficio del registro delle imprese, anche a campione, presso i competenti istituti assistenziali e previdenziali. In particolare, per titolari di impresa, soci e amministratori di società l'attività lavorativa deve essere comprovata da iscrizione all'INAIL.

I periodi di esperienza lavorativa, anche se maturati con un contratto di formazione e lavoro non possono mai sostituire il titolo di studio.

I periodi lavorativi indicati si intendono a tempo pieno (full-time).

I rapporti di lavoro a tempo parziale (part-time) vengono valutati secondo criteri di proporzionalità.

Il responsabile tecnico deve avere con l'impresa un "rapporto di immedesimazione". Tale rapporto è ritenuto esistente per le seguenti figure:

- titolare o institore lavorante dell'impresa;
- socio lavorante di società di persone (accomandatario in caso di società in accomandita semplice);
- amministratore lavorante di società di capitale;
- lavoratore dipendente (anche part-time);
- collaboratore familiare;
- associato in partecipazione con apporto di lavoro;
- procuratore (dalla procura deve risultare l'attribuzione degli specifici poteri legati allo svolgimento dell'attività di installazione impianti);
- prestatore di lavoro somministrato (ex interinale);
- prestatore di lavoro ripartito.

Non possono instaurarsi con il responsabile tecnico rapporti di:

- collaborazione esterna (incarico professionale);
- lavoro intermittente;
- lavoro a progetto.

L'attività di installazione impianti, in base a quanto previsto dall'art. 3 comma del DM 22 gennaio 2008, n. 37, è soggetta all'istituto della dichiarazione d'inizio attività come disciplinata dall'art. 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241.

L'art. 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241, è stato ancora una volta modificato dalla legge 18/6/2009 n. 69, in vigore dal 4 luglio 2009, e nella sua formulazione attuale prevede unicamente la presentazione all'Ufficio del Registro delle imprese di una denuncia di inizio attività - DIA (scompare l'obbligo di presentare la comunicazione di inizio attività).

L'onere di accertare il possesso dei requisiti per lo svolgimento dell'attività impiantistica è posto in carico all'imprenditore/legale rappresentante in sede di presentazione della DIA.

Le dichiarazioni rese da imprenditori e legali rappresentanti di società vengono poi verificate mediante controllo a campione (o controllo puntuale in caso di fondato motivo) in base alla vigente normativa.

Le imprese artigiane, a norma dell'art. 7 del DPR 14 dicembre 1999, n. 558, presentano le denunce alla Commissione provinciale per l'artigianato. La competenza dell'Ufficio del Registro delle imprese è quindi limitata alle imprese non artigiane.

In proposito si rammenta che le imprese con responsabile tecnico diverso dal titolare di impresa individuale e dal socio lavoratore di società sono da considerarsi in ogni caso non artigiane.

Il comma 6 dell'art. 3 del DM 37 stabilisce che le imprese, alle quali sono stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, hanno diritto ad un certificato di riconoscimento, secondo i modelli approvati con decreto del Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato dell'11 giugno 1992. Il certificato è rilasciato dalle competenti commissioni provinciali per l'artigianato, di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, e successive modificazioni, o dalle competenti camere di commercio, di cui alla legge 29 dicembre 1993, n. 580, e successive modificazioni.

Per alcune tipologie di impianto, in base al comma 2 dell'art. 5 del DM 37, il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, come nei seguenti casi:

a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere; per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m³;

b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;

c) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere, relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m²;

d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m³;

e) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;

f) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera c), dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigoriferi/ora;

g) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio;

h) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

Il progetto è depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune in cui deve essere realizzato l'impianto.

LA GEOTERMIA

La situazione italiana nel settore geotermico

L'energia geotermica è la forma d'energia dovuta al calore endogeno della terra. Tale calore si manifesta con l'aumento progressivo della temperatura delle rocce con la profondità, secondo un gradiente geotermico, in media, di 3 °C ogni 100 m di profondità. Alcune zone presentano gradienti più alti della media (9-12 °C ogni 100 m), a causa di anomalie geologiche o vulcaniche.

L'energia termica accumulata nel sottosuolo è resa disponibile tramite vettori fluidi (acqua o vapore), naturali o iniettati, che fluiscono dal serbatoio geotermico alla superficie spontaneamente (geyser, soffioni, sorgenti termali) o erogati artificialmente tramite perforazione meccanica (pozzo geotermico).

Un impianto geotermoelettrico ha la funzione di trasformare in energia elettrica l'energia termica presente nel fluido geotermico (vapore d'acqua oppure una miscela di acqua e vapore) che si forma grazie al contatto dell'acqua con strati di roccia calda.

La peculiarità dei bacini geotermici sfruttati da tali impianti è dovuta al fatto che il fluido geotermico è disponibile (a condizioni di temperatura e pressione sufficienti), a profondità relativamente modeste (da poche decine di metri fino a qualche migliaio di metri).

Generalmente un impianto geotermoelettrico (figura 1) è costituito dai seguenti componenti:

1. sistema di raccolta, trattamento e convogliamento del fluido geotermico fino all'impianto di produzione dell'energia elettrica (pozzi, sistemi di sicurezza e sfioro a bocca pozzo, tubazioni di trasporto, sistemi di separazione acqua-vapore);
2. sistema di produzione dell'energia elettrica (condotto di ammissione in turbina, turbina-generatore, trasformatore elevatore e connessione alla rete di trasporto);
3. sistema di trattamento del vapore esausto (condensatore e relativa pompa di estrazione condensato, torre di raffreddamento ad aria, sistema di estrazione dei gas incondensabili);
4. sistema di reiniezione dell'acqua nel bacino geotermoelettrico. Possono anche essere presenti sistemi di abbattimento di alcuni composti presenti nei gas incondensabili (idrogeno solforato e mercurio), al fin di limitare l'impatto ambientale dell'impianto.

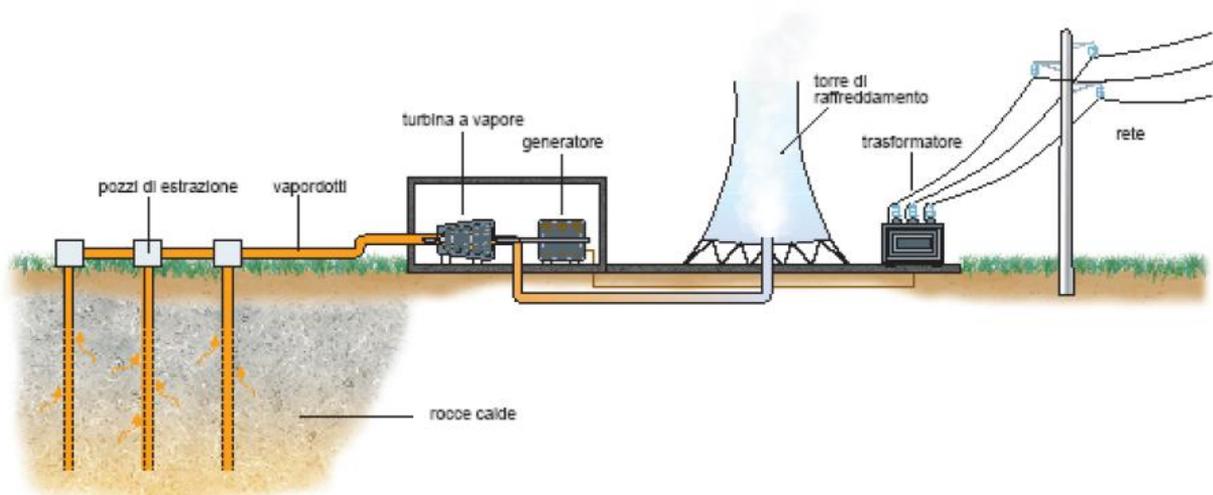


Figura 1. Schema di impianto geotermoelettrico

Una prima suddivisione settoriale è operabile dal punto di vista della potenzialità e conseguentemente del tipo di utilizzo conveniente delle risorse geotermiche:

- *settore ad alta entalpia* (fluidi con contenuto entalpico superiore a 1000 kJ/kg, riguardante la produzione d'energia elettrica ed alcuni usi industriali).
- *settore a media e bassa entalpia* (fluidi con contenuto entalpico inferiore a 1000 kJ/kg, riguardante la generazione di energia elettrica con impianti a vapore di flash e/o di tipo binario e gli usi diretti del calore: teleriscaldamento [80-100 °C], refrigerazione, serraicoltura [30-80 °C], acquacoltura).

In Italia nel 2008, in base ai dati statistici del GSE¹, la potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici ad alta entalpia rappresenta il 3% della potenza totale degli impianti di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, la produzione il 9,5% della produzione lorda da fonti rinnovabili.

Nell'arco temporale compreso tra il 1997 e 2008 la numerosità degli impianti è aumentata secondo un tasso medio annuo pari allo 0,9%, la potenza pari allo 2,2% (figura 2).

Il 67,7% degli impianti (21 di 31) appartengono alla classe compresa tra 10 e 20 MW e hanno in media potenza pari a 17,2 MW. La classe tra 20 e 100 comprende il 16,1% degli impianti che hanno potenza media pari a 41,2 MW. Nella classe più piccola in termini di MW installati ci sono il 12,9% degli impianti.

Il 50,5% della produzione di elettricità da fonte geotermica in Italia deriva dagli impianti con potenza compresa tra 10 e 20 MW, la loro produzione media è pari a 132,7 GWh. Il 29,3% compete agli impianti con potenza installata compresa tra 20 e 100 MW. Il rimanente 20,2% è di competenza delle classi estreme.

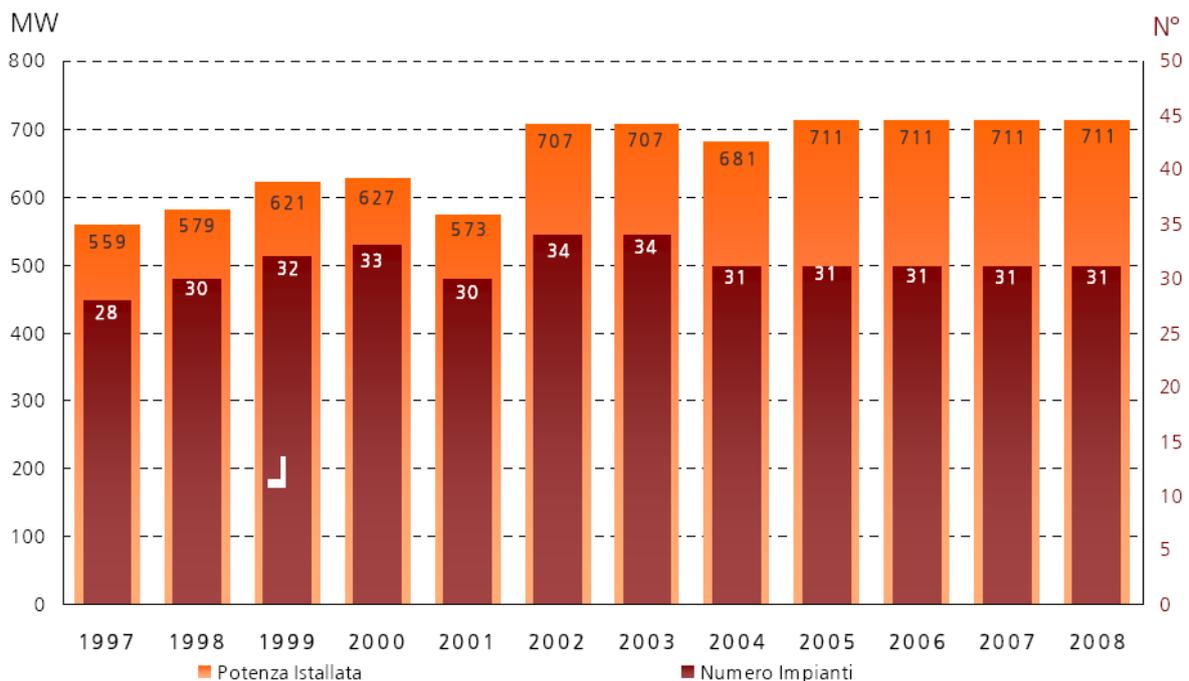


Figura 2. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti in Italia

¹ A cura dell'ufficio statistiche del GSE (Gestore Servizi Energetici) "Il geotermico - dati statistici al 31 dicembre 2008".

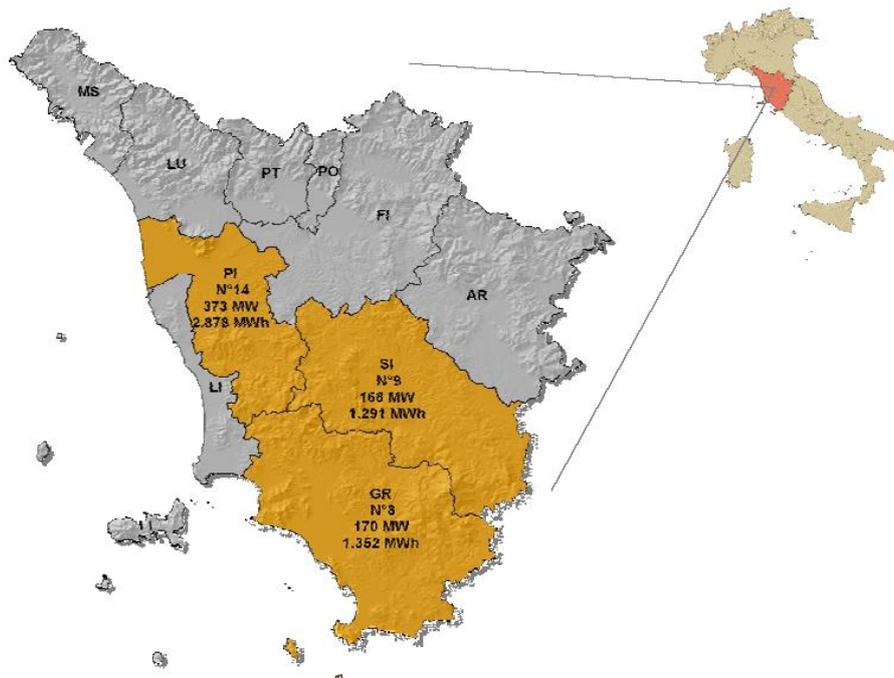


Figura 3. Distribuzione geografica degli impianti geotermoelettrici in Italia

Tutti gli impianti geotermoelettrici in Italia sono localizzati in Toscana (figura 3).

La geotermia a bassa entalpia o domestica consiste nello sfruttare questa fonte di energia naturale, pulita e rinnovabile, catturandola a mezzo di sonde interrate e moltiplicandola con una pompa di calore per il riscaldamento, per la produzione dell'acqua calda sanitaria, ed in estate anche per il raffrescamento grazie ad un procedimento di inversione dei cicli. Le installazioni di geotermia domestica rappresentano un'efficace soluzione impiantistica in grado di sostituire completamente l'impianto tradizionale a combustione, poiché non si tratta di soluzioni integrative bensì assolutamente autonome (figura 4).

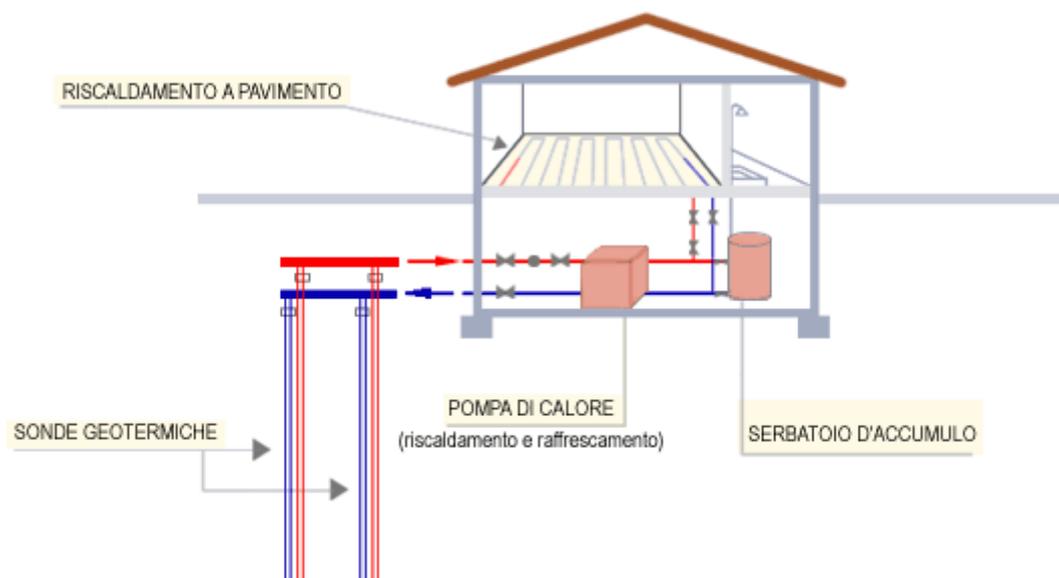


Figura 4. Modello di impianto geotermico domestico

I risultati ottimali si ottengono attraverso la sostituzione totale dell'impianto.

Questi tipi di impianto si stanno sviluppando molto rapidamente su tutto il territorio nazionale ed in particolare nel centro-nord del paese anche grazie agli incentivi del governo e all'abbattimento dei costi degli impianti.

La Finanziaria 2008 prevede lo sgravio fiscale del 55% per sostenere le spese di sostituzione integrale dell'impianto di climatizzazione invernale con pompe di calore ad alta efficienza e con impianti geotermici. La detrazione del 55% è in soli 3 anni, ma si attendono ancora chiarimenti riguardo alla possibilità di detrazione per le spese di perforazione, necessarie per l'installazione delle sonde.

La formazione degli installatori di impianti geotermici in Italia

La geotermia è un settore in continua evoluzione in Italia e la formazione e qualificazione degli operatori del settore appare ancora poco strutturata. Innanzitutto bisogna fare un distinguo in base alle potenzialità degli impianti (media-alta entalpia e bassa entalpia).

Tutti gli impianti geotermici produttori di energia elettrica ad alta entalpia sono concentrati in Toscana e sotto il monopolio dell'ENEL almeno sino al 2024. In questo caso la formazione degli installatori di impianti ad alta entalpia è gestita direttamente dal centro ricerche dell'ENEL in collaborazione con il dipartimento di energetica dell'Università di Pisa. È nato infatti intorno all'Università di Pisa un polo formativo specialistico per la geotermia a stretto contatto con il centro ricerche dell'ENEL e con il COSVIG, il Consorzio per lo Sviluppo delle aree Geotermiche di Pisa, il CEGE (Centro di Eccellenza sulla Geotermia di Larderello) e il CITT (Centro Internazionale per il Trasferimento Tecnologico).

Gli impianti geotermici a bassa entalpia ad uso domestico, invece, si stanno diffondendo su tutto il territorio nazionale anche grazie all'abbassamento dei costi di installazione, crescendo anche i corsi di formazione degli operatori (progettisti e installatori).

Nell'indagine realizzata per il progetto QualiCert sono stati rilevati 30 corsi di formazione sulla geotermia a bassa entalpia, rivolti per lo più ad installatori e progettisti concentrati in particolare nel centro-nord del paese, come si evince dalla figura 5.

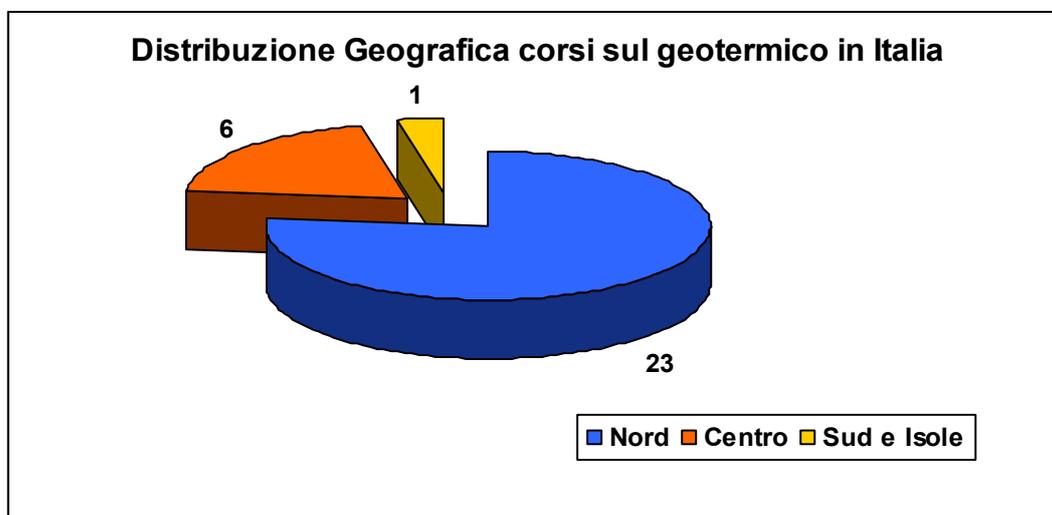


Figura 5. Distribuzione geografica dei corsi di formazione sulla geotermia

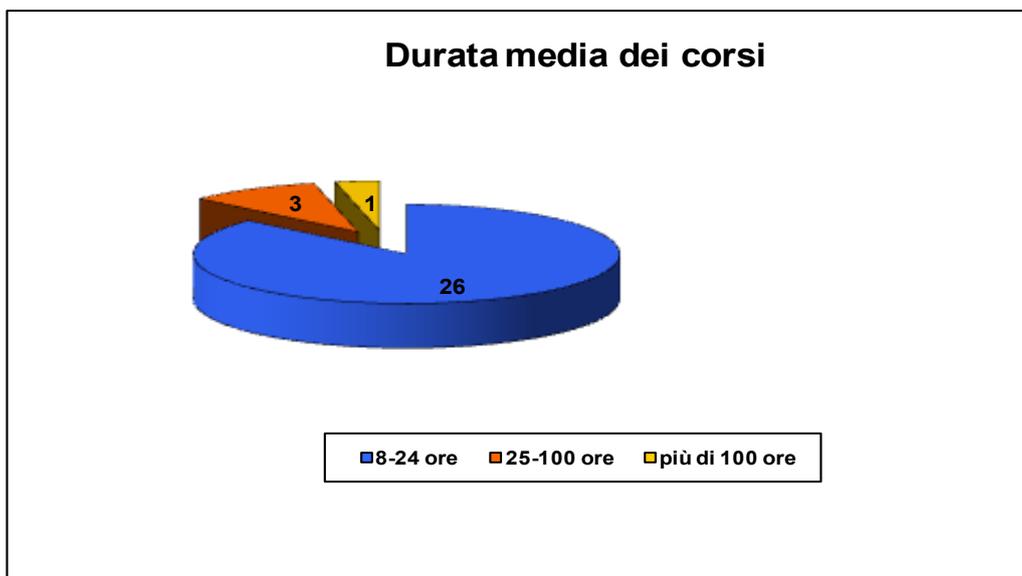


Figura 6. Durata dei corsi di formazione sulla geotermia

La maggior parte dei corsi hanno una durata complessiva di una o al massimo due giornate (figura 6), eccezion fatta per un corso di 1200 ore organizzato dalla Regione Lazio, rientrante nei poli formativi, per la formazione della figura di tecnico superiore nella applicazione di fonti di energia rinnovabili che include un modulo sulla geotermia.

I corsi sono organizzati da diversi soggetti, come si evince dalla figura 7. Spesso sono promossi dalle stesse aziende del settore che producono o commercializzano gli impianti e le pompe di calore. Anche gli ordini professionali assumono un ruolo importante in questo senso, proprio in virtù della normativa italiana che stabilisce che siano solo gli iscritti agli albi professionali dei periti o degli ingegneri gli unici abilitati a progettare ed installare gli impianti geotermici. Completano il panorama le associazioni di categoria quali la CNA, l'associazione dei tecnici del freddo e la Confartigianato, che organizzano corsi a livello provinciale per i loro iscritti. Si segnala anche un corso di aggiornamento per geologi organizzato dall'Università La Sapienza di Roma con il CERI, il consiglio nazionale dei geologi.

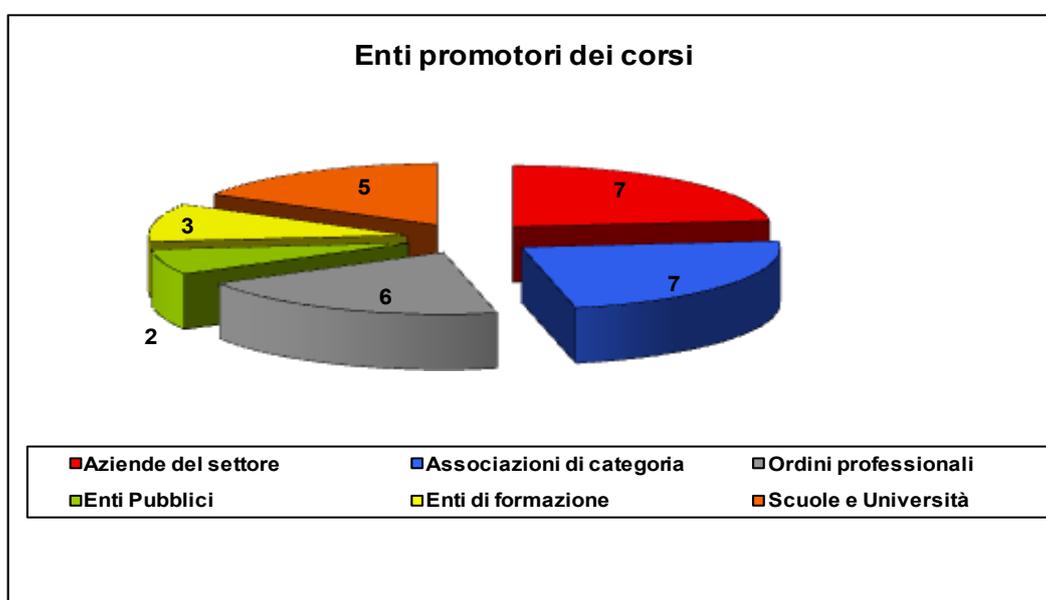


Figura 7. Soggetti organizzatori dei corsi di formazione sulla geotermia

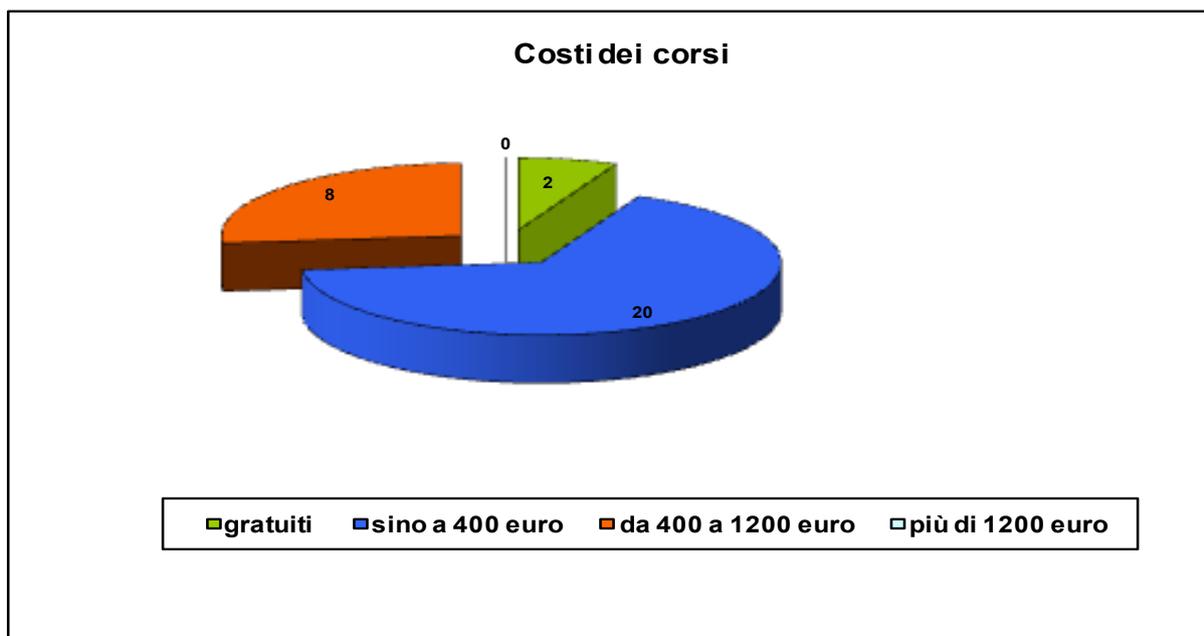


Figura 8. I costi dei corsi di formazione sulla geotermia

La maggior parte dei corsi rilevati nell'indagine hanno un costo non superiore alle 400 euro, eccezion fatta per i corsi promossi dagli enti locali e quelli realizzati grazie a finanziamenti comunitari come i POR, che sono completamente gratuiti (figura 8).

I corsi di formazioni si rivolgono per la maggior parte dei casi sia a ingegneri che a diplomati specialistici, oltre che agli operatori del settore come gli energy manager. I corsi aperti a tutti invece richiedono come requisiti d'ingresso la semplice conoscenza di nozioni di fisica, idraulica e termica (figura 9).

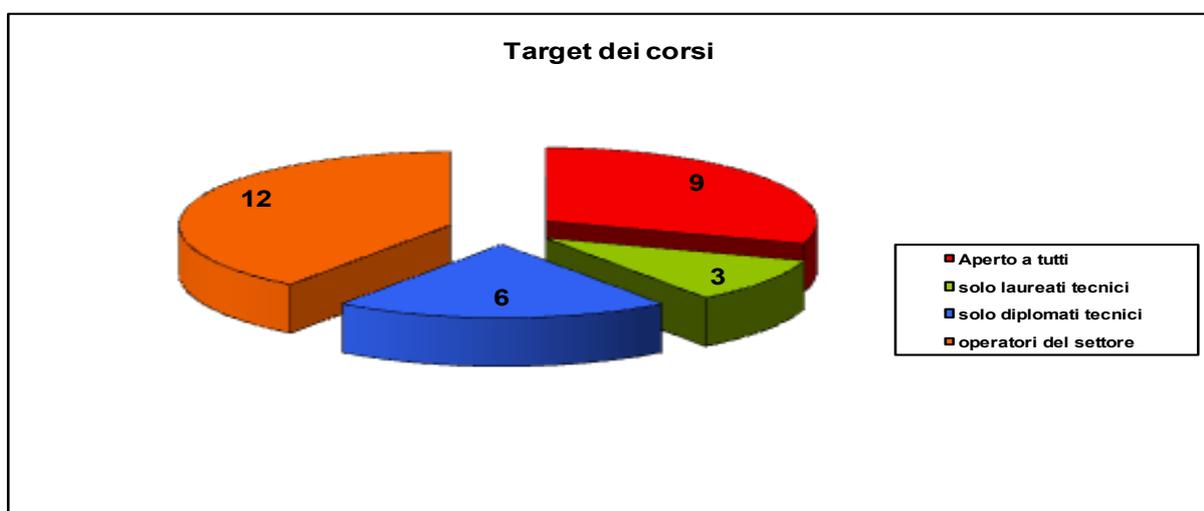


Figura 9. Il target dei corsi di formazione sulla geotermia

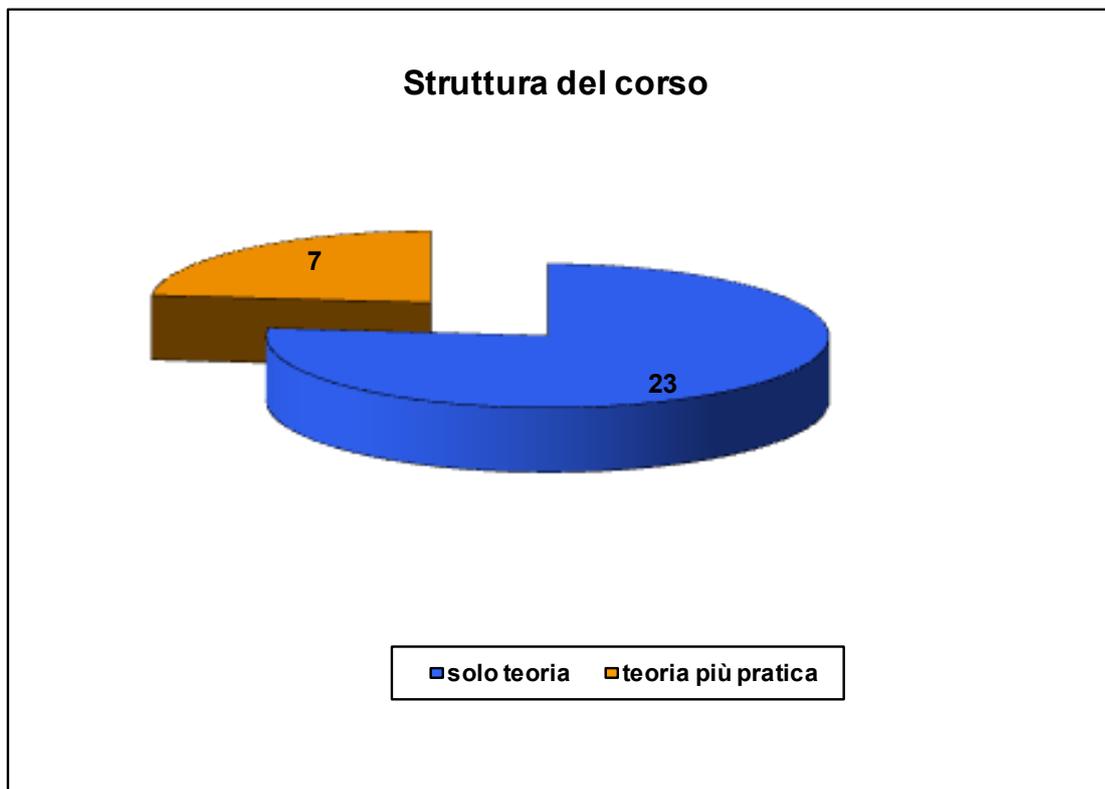


Figura 10. La struttura dei corsi di formazione sulla geotermia

I corsi sono tutti strutturati in sessioni in aula, quindi non è previsto in nessun caso la formazione a distanza. La maggior parte di essi prevede solo lezioni teoriche.

Solo 7 corsi prevedono anche delle applicazioni pratiche realizzate in laboratori o presso le imprese (figura 10).

Dall'analisi svolta emerge un sistema formativo degli operatori della geotermia a bassa entalpia decisamente poco organizzato, anche in relazione alla recente diffusione di questi tipi di impianti dovuta all'abbassamento dei costi di impiantistica.

Emerge chiaramente la mancanza di un sistema di certificazione di queste figure professionali giustificato dall'attuale normativa italiana che, con il decreto ministeriale 37 del 20 gennaio 2008, abilita di fatto alla progettazione e all'installazione di impianti semplicemente coloro che sono iscritti ai competenti albi professionali, non prevedendo quindi nessun tipo di percorso di certificazione.

IL FOTOVOLTAICO

La situazione italiana nel settore del fotovoltaico

Il meccanismo di incentivazione degli impianti fotovoltaici denominato Conto Energia, è stato introdotto in Italia dal decreto interministeriale del 28 luglio 2005 ed è attualmente regolato dal decreto interministeriale del 19 Febbraio 2007. Il Conto Energia remunera, con apposite tariffe incentivanti, l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici per un periodo di 20 anni.

Grazie al conto energia, il Gestore dei Servizi Energetici ha registrato alla fine del 2009 una potenza fotovoltaica installata su tutto il territorio nazionale di circa 815 MW per oltre 60 mila impianti in esercizio, rispetto ai 120 MW registrati all'inizio del 2008.

Di conseguenza negli ultimi due anni il valore netto del business fotovoltaico in Italia è aumentato di un ordine di grandezza di 1.500 M € annuo.

Per valutare se a questa crescita esponenziale ha corrisposto un'altrettanto esponenziale crescita nel settore della formazione è stata realizzata un'indagine sui corsi attualmente disponibili in Italia rivolti alle figure professionali coinvolte nel settore fotovoltaico.

La formazione degli installatori di impianti fotovoltaici in Italia

Nell'indagine realizzata sono stati rilevati 50 corsi di formazione sul fotovoltaico, nel settore pubblico e privato.

Si è reputato interessante indagare quali soggetti erogano formazione nel settore del fotovoltaico, come sono distribuiti geograficamente i corsi, quali siano gli obiettivi, i target di riferimento, la durata, chi organizza i corsi e come sono strutturati.

In primo luogo si osserva che la maggior parte delle iniziative di formazione sono concentrate nel centro-nord del paese, come si evince dalla figura 11. Per lo più nelle grandi città come Milano, Verona, Roma, Bologna.

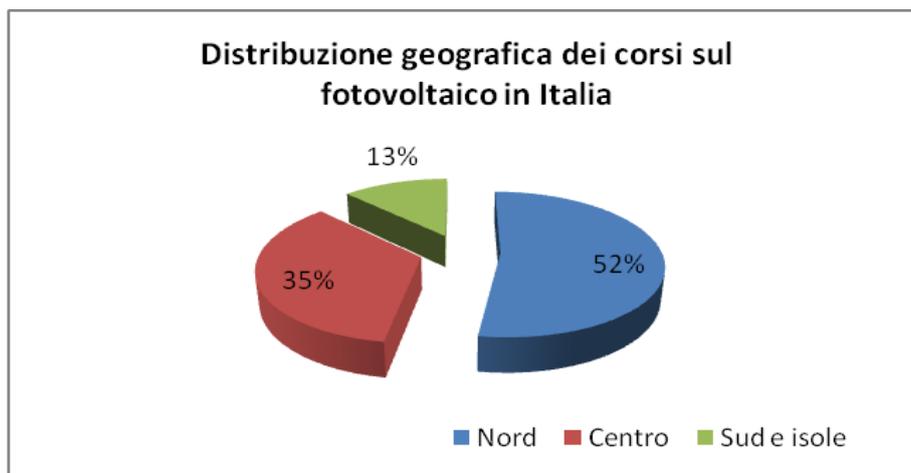


Figura 11. Distribuzione geografica dei corsi sul fotovoltaico

Distinguendo i corsi sulla base della loro durata si ottiene la seguente distribuzione (figura 12). La maggioranza (62%) dei corsi hanno una durata di 8-24 ore (corsi brevi), si svolgono in due o tre giorni, hanno spesso un carattere generico e sono tenuti da uno, massimo due docenti. Questo tipo di corsi non implica requisiti di ammissione né prevede esame finale e quasi tutti rilasciano un attestato di partecipazione.

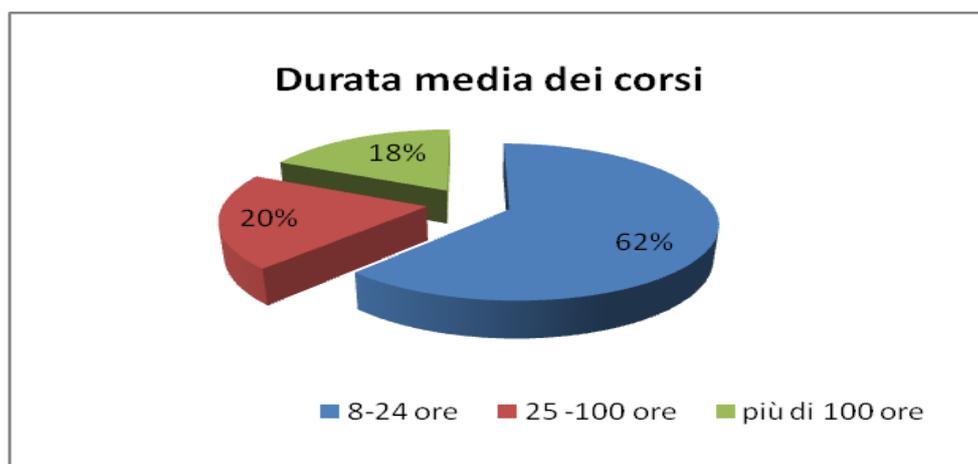


Figura 12. Durata dei corsi di formazione sul fotovoltaico

I corsi di media durata (25-100 ore) rappresentano il 20% del totale. Si estendono generalmente su più settimane, fino ad arrivare ad un massimo di 6 mesi. Possono svolgersi nei fine settimana e qualche volta prevedono anche un'edizione serale. Hanno un carattere più tecnico e specialistico rispetto ai precedenti.

Il restante 18% dell'offerta formativa nel settore fotovoltaico è costituito da master universitari o da corsi di formazione rivolti a giovani disoccupati, finanziati con fondi europei. I master hanno una durata media di due anni, compresa tra 100 e 1500 ore, sono principalmente destinati a giovani laureati in discipline scientifiche. Soltanto il master dell'Università Tor Vergata di Roma è interamente dedicato al fotovoltaico. Negli altri casi il settore fotovoltaico è trattato in un contesto più ampio, insieme alle altre fonti di energia rinnovabile.

Lo stesso vale per i corsi finanziati con fondi pubblici rivolti a giovani disoccupati prevedono un impegno che può variare tra le 160 e 1200 ore, e quasi sempre prevedono un periodo di *training* in azienda.

Prendendo in esame i soggetti che erogano le diverse tipologie di corsi nel settore fotovoltaico, risalta il fatto che, su 50 corsi analizzati, il 40% sono organizzati da aziende del settore, rivolti per lo più ad installatori o venditori, solo in sporadici casi superano le due giornate di formazione e quasi sempre includono una visita agli impianti fotovoltaici.

Anche la percentuale (10%) di corsi erogati dagli ordini professionali è piuttosto alta rispetto al totale, in particolare essi si occupano della formazione e dell'aggiornamento di ingegneri, periti o architetti iscritti al loro ordine o collegio, proprio in virtù della normativa (DM 37/08) che affida loro le competenze in merito alla progettazione di impianti.

Lo stesso vale per le associazioni di categoria, come per esempio il CNA nei confronti degli installatori e manutentori di impianti fotovoltaici.

Il 16% dei corsi sono organizzati da enti di formazione connessi con università o centri di ricerca. Questa tipologia di corsi sono tenuti da ricercatori o docenti universitari e sono principalmente destinati ai professionisti (ingegneri, architetti, periti) che già operano nel settore energetico e che necessitano di aggiornamenti e/o di approfondire le loro competenze tecniche sulla progettazione dei sistemi fotovoltaici e delle regolamentazioni tecniche.

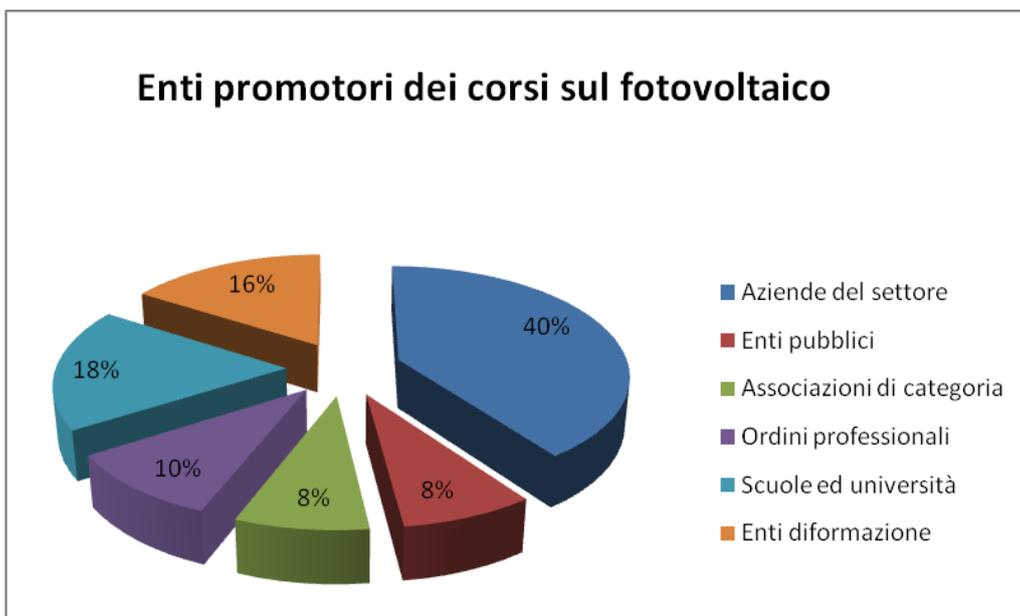


Figura 13. Soggetti organizzatori dei corsi di formazione sul fotovoltaico

In questa categoria rientra il corso erogato da Mesos, società di formazione che in collaborazione con ricercatori del centro di ricerche ENEA, esperti del settore fotovoltaico erogano un corso di 40 ore per professionisti del settore fotovoltaico.

Il restante 18% della formazione viene erogato da università e scuole ed è rivolto a giovani studenti.

Solo il 28% del totale corso esaminato ha un limite massimo di partecipanti, 9% di loro ha un massimo di 20 partecipanti, il 21% fino ad un massimo di 40 partecipanti.

Il 72% dei corsi non pone limite al numero di partecipanti, per cui si contano anche 80-100 persone in un'aula. Ciò comporta la possibilità di erogare corsi e seminari a costi molto bassi.



Figura 14. Numero di partecipanti ammessi a ciascun corso

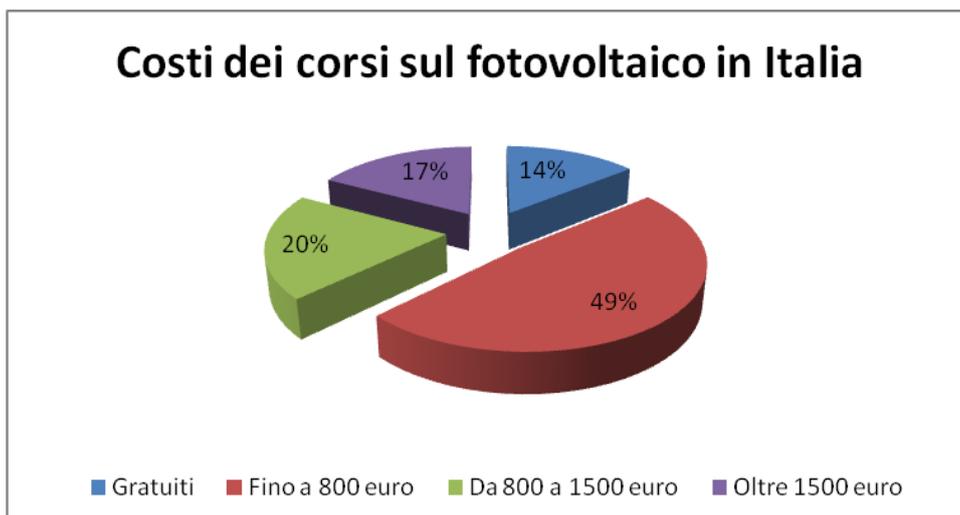


Figura 15. I costi dei corsi di formazione sul fotovoltaico

Eccezion fatta per i corsi promossi dagli enti locali e quelli realizzati grazie a finanziamenti comunitari, che sono completamente gratuiti, la maggior parte (49%) dei corsi rilevati nell'indagine hanno un costo non superiore alle 800 euro (figura 15). Il 20% oscillano tra gli 800 euro e 1500 euro, mentre per cifre superiori (2.000-8.000 euro circa) ci si può iscrivere ad un master universitario.

Dalla nostra indagine risalta il fatto che la differenza nel target dei corsi è molto sottile, il più delle volte (46%) lo stesso corso non fa distinzione tra progettisti ed installatori, esso si può rivolgere indifferentemente a laureati e diplomati, progettisti (ingegneri, architetti, periti ecc.), installatori e manutentori, energy manager sia ad eventuali venditori, a studenti o impiegati pubblici. Il 19% dei corsi specificano di rivolgersi a laureati tecnici, in particolare progettisti o studenti universitari. Il 24% si rivolge ad operatori di settore, più in particolare elettricisti che intendono aggiornare le loro competenze. Il 24% specifica che il diploma di scuola secondaria è un requisito per poter accedere ai corsi, ma anche in questo caso può rivolgersi sia a progettisti sia ad installatori.

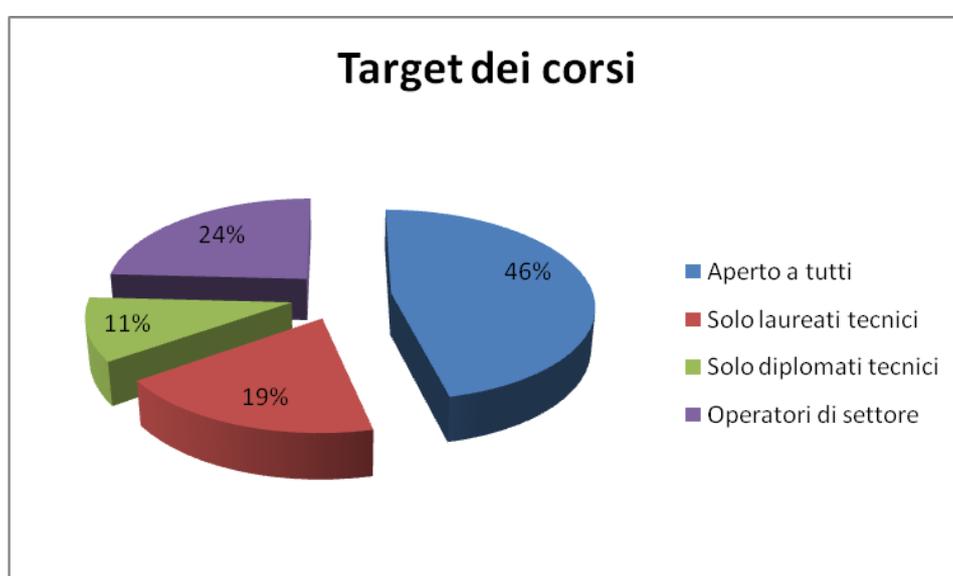


Figura 16. Il target dei corsi di formazione sul fotovoltaico

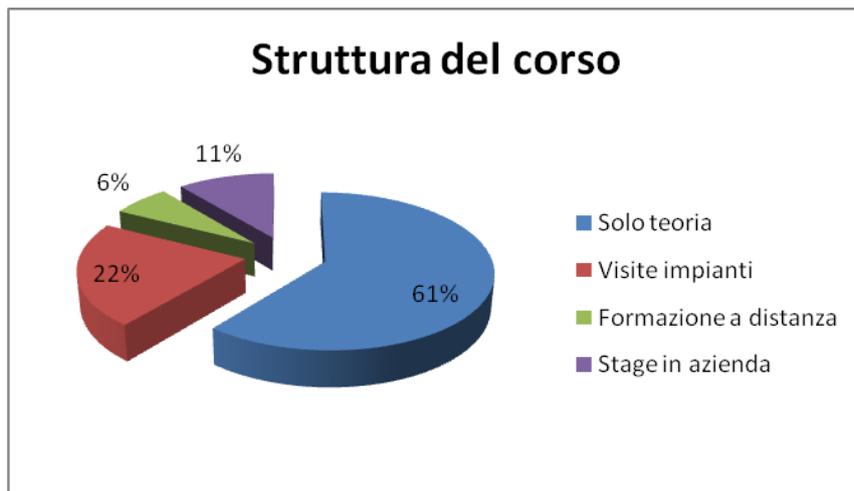


Figura 17. La struttura dei corsi di formazione sul fotovoltaico

I corsi brevi in nessun caso prevedono requisiti d'ingresso, i corsi medi solo in qualche caso, per esempio Mesos prevede il superamento di un test d'ingresso per la verifica delle conoscenze di base in fisica, matematica ed elettrotecnica oltre al possesso di un diploma di scuola secondaria. Per accedere ai master invece bisogna essere in possesso del diploma di laurea in discipline scientifiche.

Il 61% dei corsi sono strutturati esclusivamente in sessioni in aula (quasi sempre lezioni teoriche). Il 6% del totale prevede in toto o in parte la formazione a distanza. IL 22% dei corsi analizzati prevedono anche delle applicazioni pratiche realizzate in laboratori o presso le imprese per visitare gli impianti installati (figura 17).

I master ed alcuni corsi più specialistici prevedono un'esperienza di stage presso aziende del settore (11%), che può essere obbligatoria o facoltativa, finalizzata all'occupazione.

Dall'indagine emerge che i corsi di formazione sul fotovoltaico in Italia non sempre soddisfano i parametri indicati nella direttiva 2009/28/EC riguardo la qualifica delle figure professionali, in particolare degli installatori (figura 18).

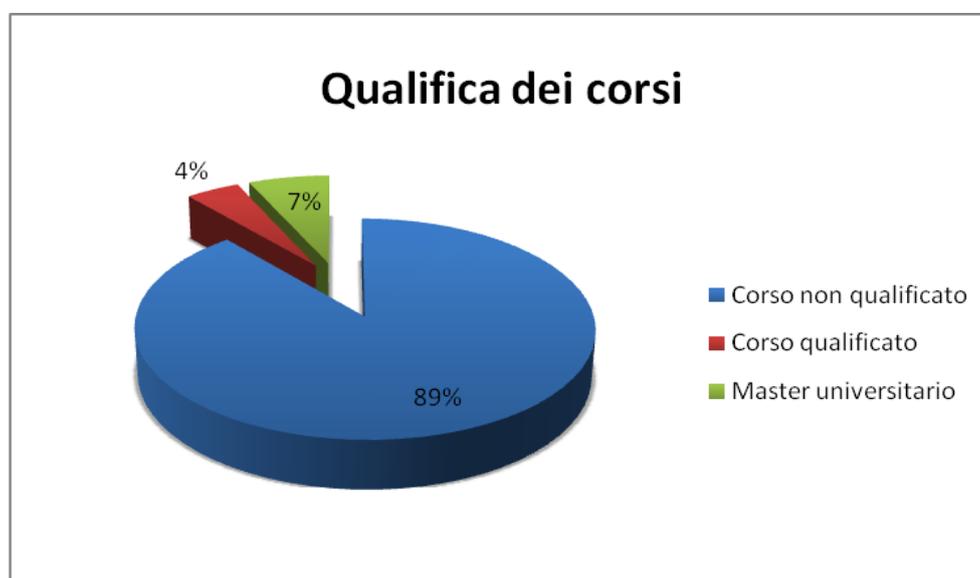


Figura 18. Corsi che prevedono qualifica

In Italia vige il decreto ministeriale 37 del 20 gennaio 2008, che di fatto abilita alla progettazione e all'installazione di impianti, coloro che semplicemente sono iscritti ai competenti albi professionali, non prevedendo quindi nessun tipo di percorso di certificazione o formazione.

Solo 2 su 50 corsi sono qualificati da un terzo:

- il corso organizzato da Mesos in collaborazione con ENEA. Si tratta di un corso in energia fotovoltaica rivolto a progettisti, installatori o verificatori di impianti fotovoltaici. Il corso è qualificato da CEPAS (Organismo terzo di certificazione della formazione e delle figure professionali) secondo la norma ISO / IEC 17024 standard (ex EN 45013) "Requisiti generali relativi agli organismi di certificazione del personale e della formazione";
- il corso organizzato da CREA (Risparmio energetico e centro di ricerca sulla qualità ambientale) e riconosciuto dal ESACert (Sistema europeo per l'accreditamento degli Organismi di Certificazione energetica e ambientale", basata su norme CEN UNI EN 45011).

LE BIOMASSE

La situazione italiana nel settore delle biomasse

La produzione di energia da biomasse è un settore che negli ultimi anni ha notevolmente suscitato interesse, soprattutto perché non aumentando il livello di anidride carbonica rilasciato nell'atmosfera, è estremamente ecosostenibile; inoltre le biomasse di solito sono facilmente reperibili poiché, sfruttando i residui di lavorazione agroindustriale o i rifiuti organici o anche i residui della lavorazione del legno, contribuiscono a ridurre il problema dello stoccaggio dei rifiuti.

In questa breve introduzione volgiamo schematizzare brevemente le principali caratteristiche degli impianti, differenziandoli in 2 tipologie principali: quelli alimentati da biomasse e rifiuti e quelli alimentati da biogas.

Impianti alimentati da biomasse e rifiuti

Secondo la legislazione comunitaria (direttiva 2009/28/CE) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, per biomassa si intende *“la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani”*

La definizione include una vastissima gamma di materiali, vergini o residuali di lavorazioni agricole e industriali, di diversa natura ed ognuno con un diverso potere calorifico.

La scelta di un impianto può essere condizionato da diversi fattori quali la tipologia di biomassa e l'uso energetico finale.

Le tecniche più diffuse per il trattamento delle biomasse sono divisi in 2 categorie:

- ad ossidazione totale: si ottiene attraverso la combustione ad alte temperature;
- ad ossidazione parziale: si ottiene attraverso la gassificazione, la pirolisi e la carbonizzazione. Tramite queste tecniche si ottengono sottoprodotti di combustione più puri che possono essere utilizzati successivamente per produrre energia, come il syngas che possiede un altissimo rendimento termico a fronte di emissioni più contenute.

Le centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide o liquide, funzionano entrambe convertendo l'energia termica, contenuta nel combustibile biomassa, in energia meccanica e successivamente in energia elettrica (figura 19).

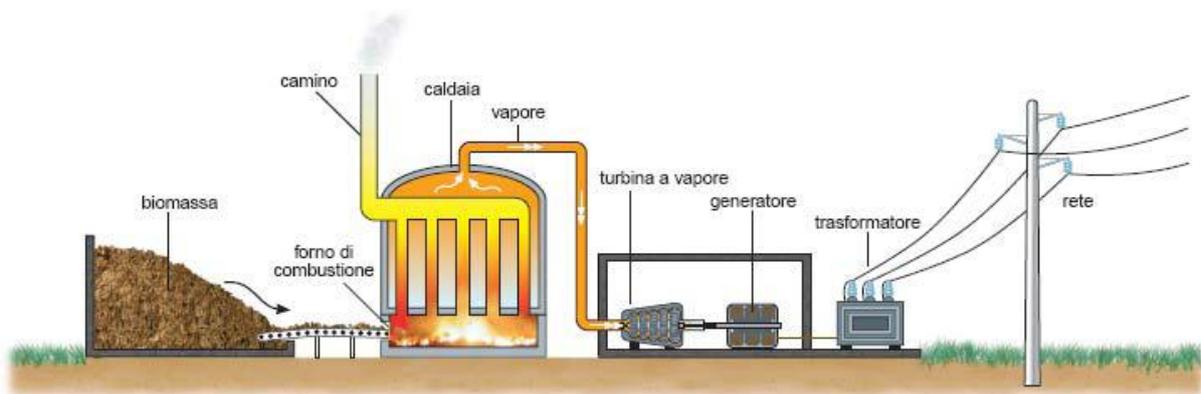


Figura 19. Schema di impianto alimentato da biomasse e rifiuti

Le taglie delle centrali possono variare dalle medie centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide, solitamente da cippato di legno, sino ai piccoli gruppi elettrogeni alimentati da biocombustibili liquidi.

Le tipologie impiantistiche più diffuse sono le seguenti:

- impianti tradizionali con forno di combustione della biomassa solida, caldaia che alimenta una turbina a vapore accoppiata ad un generatore;
- impianti con turbina a gas alimentata dal syngas ottenuto dalla gassificazione di biomasse;
- impianti a ciclo combinato con turbina a vapore e turbina a gas;
- impianti termoelettrici ibridi, che utilizzano biomasse e fonti convenzionali (il caso più frequente è la co-combustione della biomassa e della fonte convenzionale nella stessa fornace);
- impianti, alimentati da biomasse liquide (oli vegetali, biodiesel), costituiti da motori accoppiati a generatori (gruppi elettrogeni).

Impianti alimentati da biogas

Il biogas, costituito prevalentemente da metano (almeno il 50%) ed anidride carbonica, si origina in seguito ad un processo batterico di fermentazione anaerobica di materiale organico di origine vegetale ed animale.

La legislazione comunitaria (direttiva 2001/77/CE) e nazionale (DLgs 387/03) sulla incentivazione delle fonti rinnovabili include esplicitamente anche i "gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas". In effetti tutti i tre tipi di gas indicati sono dei biogas, ma è importante mettere in evidenza l'origine organica da cui il biogas può essere prodotto: rifiuti presenti nelle discariche, frazione organica di rifiuti urbani, fanghi di depurazione, deiezioni animali, scarti di macellazione, scarti organici agro-industriali, residui colturali, colture energetiche.

Il biogas ha un ottimo potere calorifico, dato l'elevato contenuto in metano, per cui può essere utilizzato per combustione diretta attraverso le caldaie per sola produzione di calore, o in motori accoppiati a generatori per la produzione di sola elettricità o per generare energia elettrica e calore.

Gli impianti termoelettrici alimentati da biogas effettuano quindi la conversione dell'energia termica contenuta nel biogas, in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

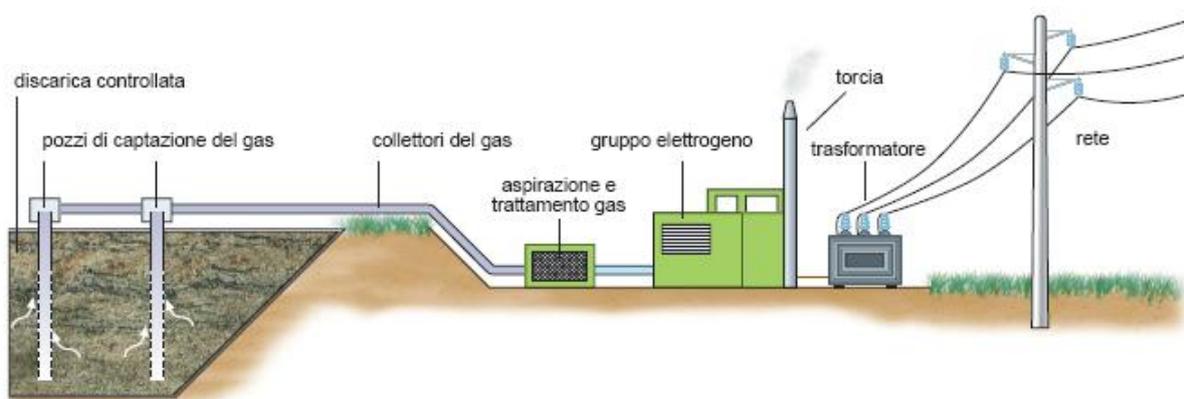


Figura 20. Schema di impianto alimentato da biogas

Nel caso, invece, di impianti alimentati da biogas prodotto dalle discariche di rifiuti urbani, le parti principali dell'impianto sono le seguenti:

- sezione di estrazione del biogas da discarica (pozzi di captazione, linee di trasporto, collettori di raggruppamento);
- sezione di aspirazione e condizionamento del biogas da discarica (collettore generale, separatori di condensa, filtri, aspiratori);
- sezione di produzione dell'energia elettrica (gruppi elettrogeni) e torcia (dispositivo di sicurezza per bruciare l'eventuale biogas non combusto nella sezione di produzione energetica).

Nel caso dei biogas non derivanti da discarica, lo schema dell'impianto prevede, al posto della sezione di estrazione, una sezione di produzione (digestore) e raccolta (gasometro) del biogas, poi inviato ai gruppi elettrogeni per produrre energia elettrica.

Diffusione degli impianti a biomasse nel territorio italiano

In Italia, entrambi i tipi di impianto hanno trovato una certa diffusione, ma è soprattutto nelle regioni settentrionali che si trovano il maggior numero di impianti. Come possiamo vedere in figura 21, tra le Regioni primeggia la Lombardia con il 22,9%. In Italia centrale il Lazio con il 4,6% esibisce il valore più elevato. Tra le Regioni meridionali si distinguono la Puglia e la Calabria, rispettivamente con il 13,4% ed il 13,2%. Riguardo alle isole, la Sardegna si attesta su un discreto 3,0%, mentre la Sicilia presenta un valore più modesto, pari all'1,3%.



Figura 21. Numero di impianti a biomasse installati nelle regioni italiane
Fonte: GSE

Tabella 1. Produzione di energia da biomassa e biogas nella Unione Europea a 15 (in TWh)

Paese	Biomasse + rifiuti	Biogas	Totale
Germania	14,9	8,6	23,5
Svezia	9,5	0,6	10,1
Finlandia	8,9	0	8,9
Regno Unito	4,4	5,5	9,9
Italia	4,3	1,6	5,9
Austria	3,9	0,3	4,2
Paesi Bassi	3,9	0,7	4,6
Francia	3,3	0,7	4
Danimarca	3,2	0,3	3,5
Spagna	3,1	0,6	3,7
Belgio	2,8	0,3	3,1
Portogallo	1,8	0,1	1,9
Grecia	0	0,2	0,2
Irlanda	0	0,1	0,1
Lussemburgo	0	0	0
UE-15	64	19,6	83,6

Stime GSE su dati: IEA, Terna, Eurostat

Come si può vedere nella tabella 1, l'Italia ha raggiunto un discreto livello nella produzione di energia da biomassa e biogas. Infatti, si colloca al 5° posto dopo la Germania, la Svezia, la Finlandia ed il Regno Unito, superando paesi come la Francia e la Spagna.

Tuttavia nonostante la diffusione in termini nazionali, la differenza nella concentrazione di stabilimenti tra nord e sud è di per sé un chiaro sintomo di una mancanza visione programmatica nazionale per l'utilizzo effettivo e sicuro della tecnologia.

La formazione degli installatori di impianti geotermici in Italia

Dalla ricerca effettuata su tutto il territorio italiano sulla situazione dei corsi (per un totale di 30), possiamo notare che la distribuzione geografica degli impianti rispecchia quella dei corsi di formazione. Infatti, tanto è maggiore la concentrazione di impianti nel nord Italia tanto è alta la diffusione dei corsi di formazione sullo sfruttamento delle biomasse. Nelle regioni settentrionali si registra un 63% di corsi, rispetto al 30% del centro e al 7% del sud.

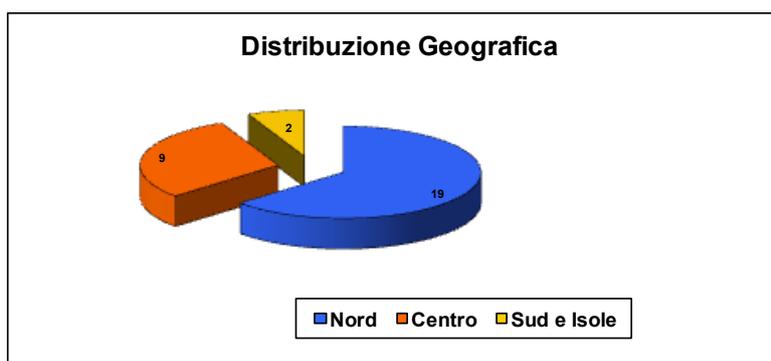


Figura 22. Distribuzione geografica dei corsi

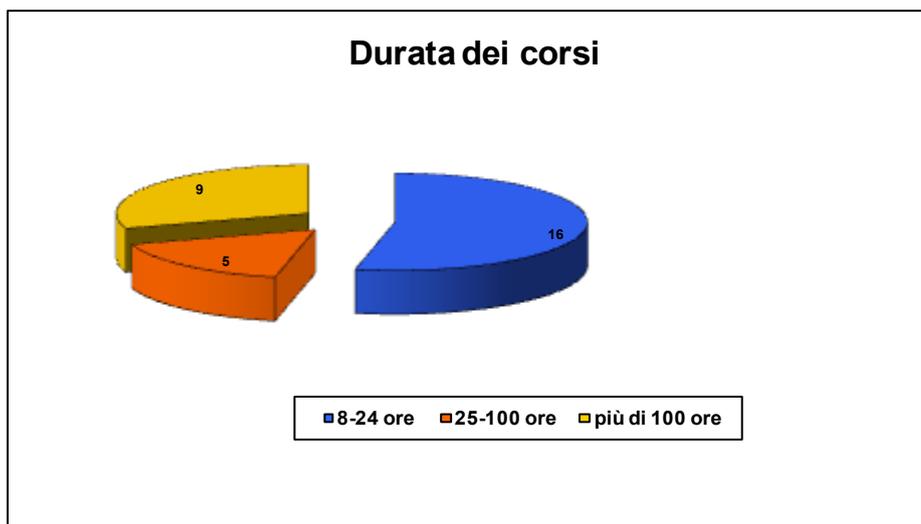


Figura 23. Durata dei corsi

Per quanto riguarda la durata, dalla figura 23 si evince che la maggior parte dei corsi (53%) vengono somministrati nell'arco di una o due giornate, organizzati preferibilmente sotto forma di convegni e workshop. Il 17% è rappresentativo di corsi di durata inferiore alle 100 ore (che spesso comprendono visite dimostrative presso impianti di produzione), mentre il 30% è formato da corsi professionalizzanti (destinati a disoccupati/inoccupati e neodiplomati tecnici), tra cui quelli di maggior durata sono master e dottorati ad indirizzo specifico (destinati a laureati in materie tecniche).

Vista la natura spesso non vincolante dei corsi sulle biomasse, ed essendo spesso dei meeting tecnici per esperti, vediamo che una grossa fetta è composta da corsi gratuiti, anche se risulta essere comunque corposa (46%) la porzione di corsi il cui costo supera i 400 euro.

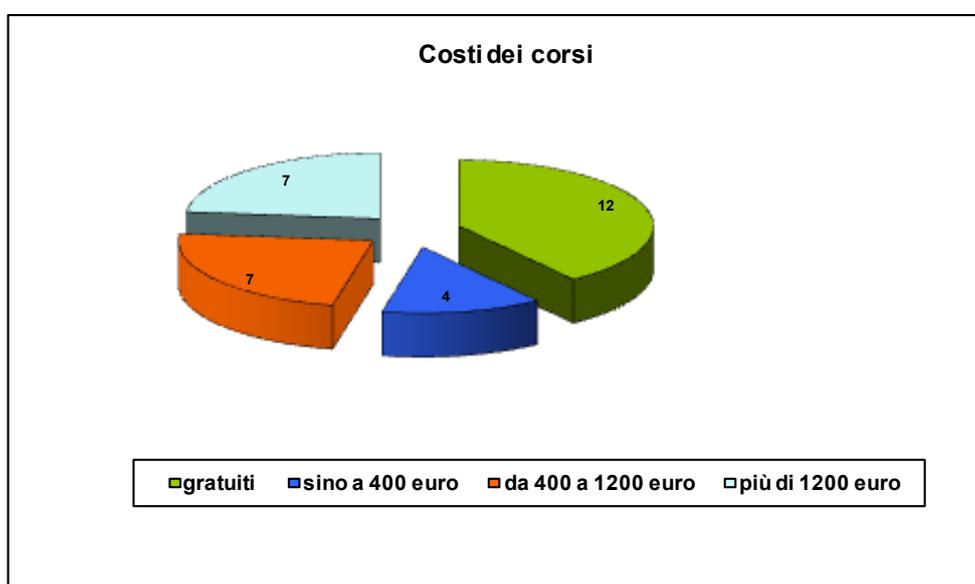


Figura 24. Costi dei corsi

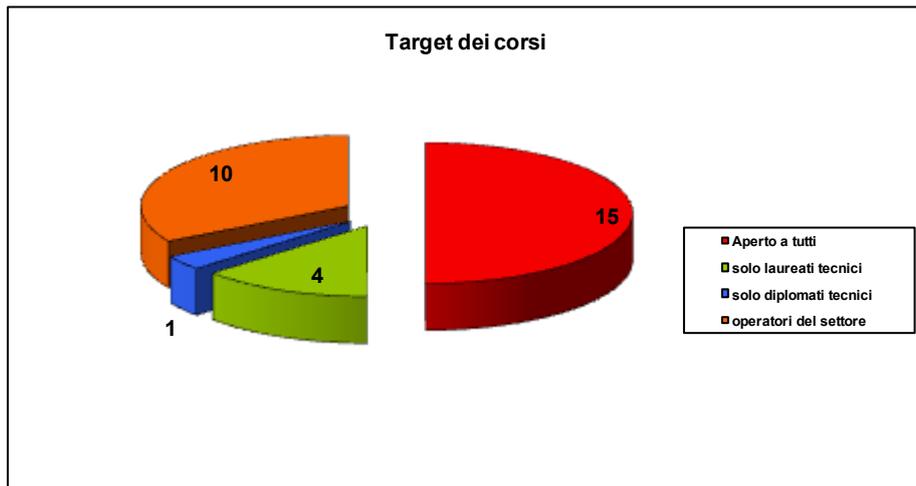


Figura 25. Target dei corsi

Per quanto riguarda la formazione sulle biomasse (figura 25), la metà dei corsi oggetto di indagine è rivolto a tutti coloro che abbiano interesse a conoscere la tecnologia, arricchendo l'esperienza curriculare di base mentre i corsi che richiedono un diploma di laurea come requisito di ammissione sono soprattutto quelli a livello di formazione specialistica post universitaria (13%). È importante notare che ben il 33% dei corsi è rivolto agli operatori del settore, come ad esempio titolari e dipendenti di imprese artigiane con esperienza professionale in ambito di installazione e manutenzione di impianti termici.

Anche in questo caso i corsi sono tutti tenuti in aula, e per nessuno è prevista formazione a distanza.

Tra questi la maggior parte (figura 26) prevede esclusivamente lezioni teoriche (57%) mentre la parte restante offre visite (nel caso di corsi brevi) o stage e tirocini presso aziende e impianti (nel caso di master e dottorati).

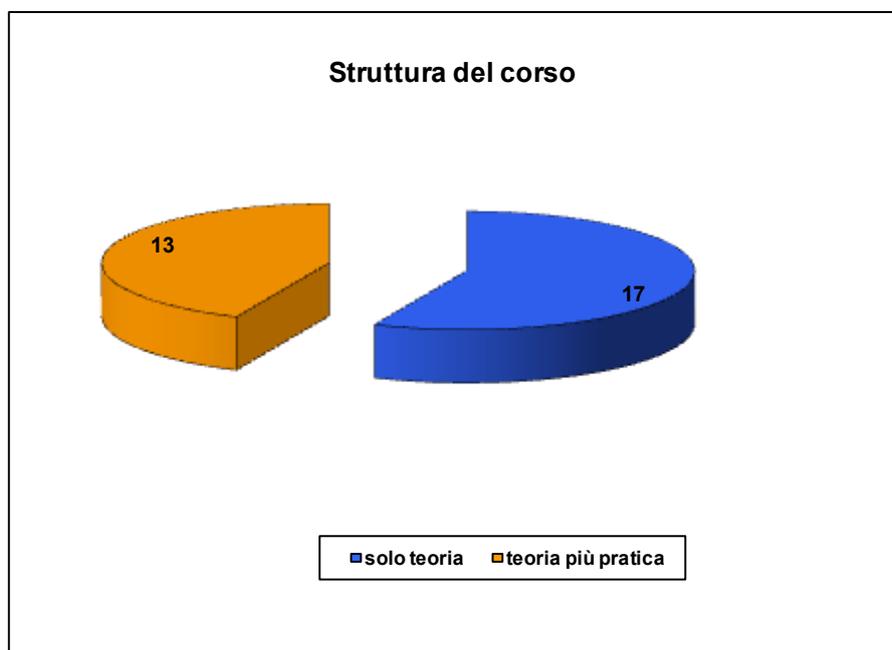


Figura 26. Struttura dei corsi

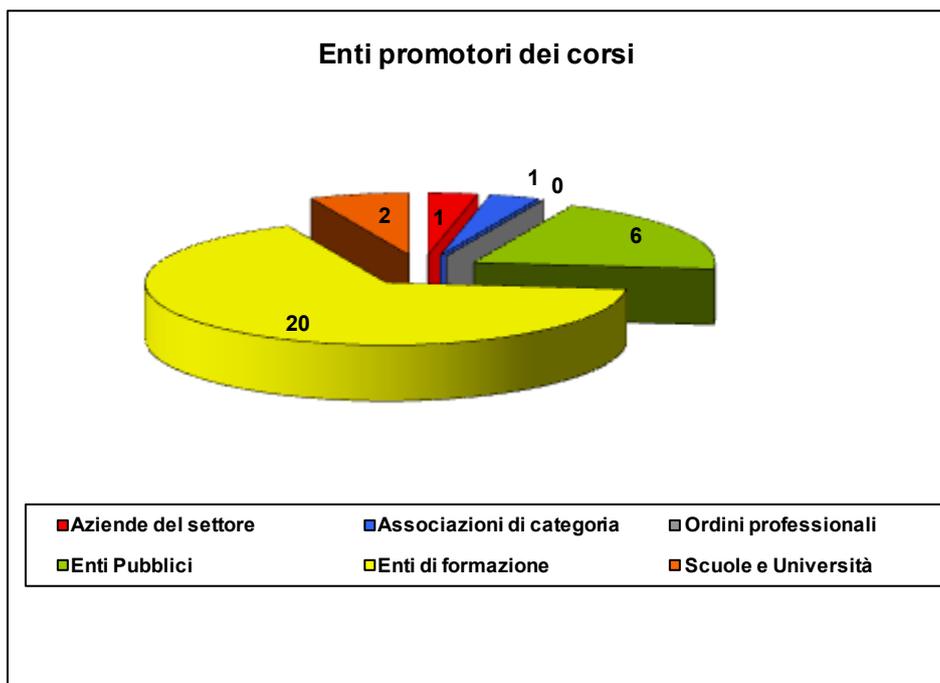


Figura 27. Enti promotori dei corsi

Infine, osservando il grafico di figura 28, vediamo che per il settore delle biomasse, oltre alla possibilità di qualificare gli impianti secondo gli schemi dei certificati verdi o dei RECS, non c'è corso che qualifichi o certifichi invece il personale addetto, gli operatori e gli installatori di impianti di energia da biomassa o da biogas.

Quindi, a parte una piccola quota di esperti e progettisti che ricevono una qualifica ottenibile attraverso il sistema di formazione universitaria nazionale, non c'è alcuno schema applicabile per coloro che già lavorano nel settore o che intendono farlo, mirato al raggiungimento di una qualifica internazionale pan-europea.



Figura 28. Qualificazione dei corsi

IL SOLARE TERMICO

Il solare termico in Italia

Secondo il rapporto² dell'ESTIF, la *European Solar Thermal Industry Federation*, uscito a maggio 2009, sui mercati del solare termico in Europa, l'Italia nel 2008 avrebbe avuto una crescita del solare termico pari al 28%, cioè 295 MWth di nuova capacità installata (421.000 m² di collettori). Ciononostante, come in Spagna e in Francia, l'uso del solare termico rimane sotto la media europea: alla fine del 2008, si segnala una capacità di 19 kWth (27 m²) per 1000 abitanti, mentre la media europea è di 38 kWth /1000 abitanti.

Con l'entrata in vigore delle nuove normative si prevede un maggiore uso del solare termico. Per esempio, la legge 24 dicembre 2007, n. 244, la Legge Finanziaria 2008, ha introdotto l'obbligo di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sulle nuove costruzioni. Modificato l'art. 4 del DPR 380/2001, il Testo Unico dell'Edilizia, si è prescritto l'obbligo dell'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ai fini dell'ottenimento del permesso di costruire. L'obiettivo è di garantire una produzione energetica da fonti rinnovabili non inferiore ad 1 kW per ogni unità abitativa. Secondo la Finanziaria 2008, l'obbligo decorreva dal 1° gennaio 2009. Nel 2009, con la legge di conversione del decreto legge 30 dicembre 2008, n. 207, l'obbligo è stato spostato al 1° gennaio 2010. Al momento l'obbligo è scattato solo in quei Comuni che hanno modificato in tal senso i loro Regolamenti Edilizi.

L'utilizzo di collettori solari risulta molto conveniente per riscaldare acqua per usi sanitari, per abitazioni singole e soprattutto per comunità. Oltre alle abitazioni, stabilimenti balneari, camping, hotel, palestre, impianti sportivi, pensioni e case di riposo trovano le massime potenzialità d'uso negli impianti solari.

La piscina, principalmente, è uno dei campi di impiego nel quale il riscaldamento solare ha avuto maggiore diffusione. Ciò è dovuto al periodo di utilizzo corrispondente al periodo di massima esposizione al sole, al fatto che non sono necessari sistemi di accumulo, al basso salto termico richiesto, nonché alla possibilità di impiego di pannelli in materiali plastici o gommosi di bassi costi, rapido montaggio e smontaggio per usi stagionali. La ragione principale, comunque, risiede nel fatto che la temperatura da raggiungere nell'acqua non è molto alta e bastano i pannelli in polipropilene.

Infine, l'aria calda prodotta con pannelli termici è in modo abbastanza semplice ed economico utilizzata per l'essiccazione di erbe e di prodotti agricoli, soprattutto dove questo processo per via naturale richiederebbe una quantità di giorni superiore a quella che le condizioni ambientali consentono.

L'installazione di un impianto solare su un edificio esistente prevede, nel rispetto delle leggi vigenti in materia edilizia, una serie di atti amministrativi:

- Concessione ai lavori - Atto amministrativo (parere scritto) prodotto dall'Ente Locale a seguito di una domanda scritta (completa di documentazione tecnica sui lavori e le opere da eseguire e del progetto di massima).
- Autorizzazione dei lavori - Atto amministrativo prodotto dall'Ente Locale con cui si permette l'esecuzione dei lavori od opere previo accertamenti tecnici e normativi (a differenza della concessione, che deve essere data per iscritto, l'Autorizzazione viene automaticamente concessa se il Sindaco non si pronuncia entro il termine di 60 90 giorni dalla domanda).

² Solar Thermal Markets in Europe. Trends and Market Statistics.

- Dichiarazione Inizio Attività (DIA): Comunicazione scritta all'Ente locale con cui si informa dei lavori che si intende realizzare, dove si faranno e che gli stessi non sono in contrasto con il regolamento edilizio comunale e con le leggi vigenti in merito ai vincoli storico-artistici e paesaggistici o ambientali.

Nella maggioranza dei casi per l'installazione di un impianto solare termico si renderà necessaria soltanto una DIA.

La tecnologia

L'energia solare, che viene sfruttata per la produzione di acqua calda sanitaria o per il riscaldamento degli ambienti, si basa sulla captazione della luce del Sole, trasformata successivamente in calore attraverso determinati processi che si verificano all'interno degli impianti solari.

L'impiego dell'energia solare termica negli edifici sta diventando sempre più comune e le sue applicazioni si vanno estendendo. Accanto al semplice utilizzo dell'energia solare per la produzione di acqua calda sanitaria, largamente impiegato negli ultimi anni, si stanno diffondendo sia i sistemi ad aria per il preriscaldamento dell'aria di ventilazione di grandi spazi, che l'accoppiamento dei sistemi solari con sistemi a pompa di calore per il riscaldamento a bassa temperatura degli edifici. Questo tipo di impianti impiega sistemi a pavimento o a pannelli radianti.

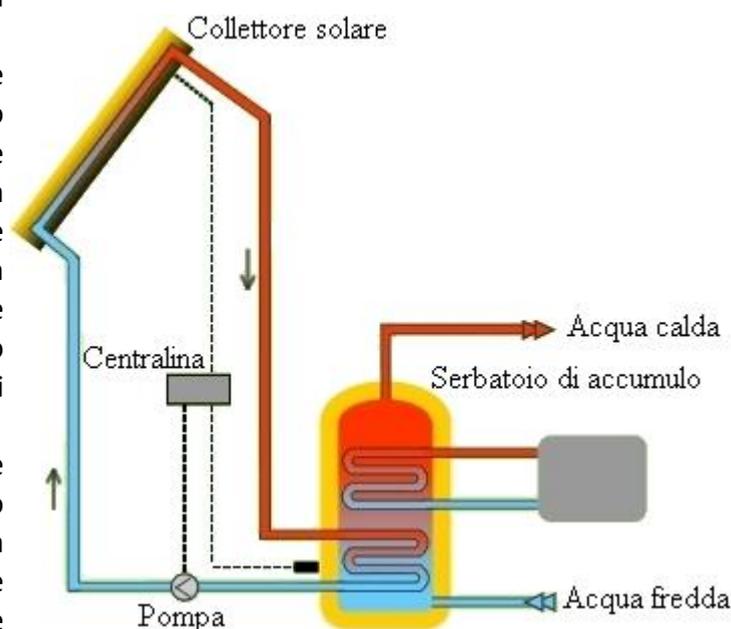
L'aspetto più innovativo è quello che riguarda lo sviluppo delle tecnologie di *solar cooling*, che consentono di utilizzare l'energia solare sia per la produzione di freddo, mediante l'impiego di macchine ad assorbimento, sia per il trattamento e la deumidificazione dell'aria di ventilazione, attraverso particolari sistemi denominati *desiccant*.

Un impianto solare termico tipico è composto da un circuito primario costituito da una tubazione che assorbe l'energia solare nella forma termica, all'interno del collettore esposto alla radiazione, e da un circuito secondario a cui il calore viene trasferito tramite uno scambiatore posto nel sistema di accumulo.

La trasformazione dell'energia è attuata dal collettore o pannello solare che capta l'energia solare e la converte in calore. L'energia viene poi trasmessa al fluido termovettore che scorre all'interno del collettore e deputato a sua volta alla trasmissione del calore all'acqua contenuta nel serbatoio d'accumulo.

Sulla base della temperatura raggiungibile dal fluido termovettore – prendendo come spartiacque la temperatura di 100 °C – si distinguono due tipi di dispositivi di sistemi solari: impianti a bassa e ad alta temperatura.

Gli impianti a bassa temperatura, che lavorano al di sotto dei 100 °C, sono quelli più diffusi e utilizzano acqua o aria; servono essenzialmente per il riscaldamento di determinati ambienti



e per la produzione di acqua calda sanitaria. Gli impianti ad alta temperatura, che lavorano al di sopra dei 100 °C, fanno uso di particolari sistemi di captazione in grado di elevare il livello di irraggiamento sull'assorbitore. Essi sono finalizzati alla produzione di energia elettrica (attraverso turbine alimentate dal vapore prodotto dall'impianto) e trovano impiego soprattutto nelle industrie.

Una fondamentale distinzione delle differenti tecnologie atte alla trasformazione dell'energia da solare a termica può essere fatta in relazione al tipo di circolazione del fluido (circuito primario). Il circuito primario può essere a circolazione naturale, ed in questo caso il collettore solare deve essere posto ad un livello più basso del sistema d'accumulo, oppure a circolazione forzata, cioè meccanicamente indotta, per cui si utilizza una pompa elettrica governata da una centralina e da alcune sonde.

La formazione degli installatori di impianti di solare termico

Il panorama dei corsi di formazione presenti in Italia sul solare termico è molto variegato. Emergono finalità molto diverse: per esempio, c'è l'interesse di creare un sistema di certificazione degli installatori, espresso dalla maggiore associazione del settore, mentre da parte di altri soggetti si fa anche promozione dell'autocostruzione di sistemi solari.

Non esiste in Italia un sistema di certificazione per gli installatori di impianti solari termici, ma solo un marchio volontario: "Solar Pass Installa". L'Associazione Italiana Solare Termico, Assolterm, membro dell'ESTIF, che riunisce un centinaio di operatori del settore, ha creato due marchi "Solar Pass" e "Solar Pass Installa": il primo per le aziende di produzione e distribuzione, mentre il secondo è destinato alle aziende di installazione. Secondo il regolamento: "L'installatore per ottenere la concessione del marchio 'Solar Pass Installa' deve aver frequentato almeno un corso di formazione o di aggiornamento, al massimo nei due anni precedenti, presso aziende aderenti e promotrici del marchio 'Solar Pass' o soggetti giuridici: enti e/o istituzioni pubbliche o private che promuovono ed effettuano corsi di formazione ed aggiornamento, nel settore del solare termico, riconosciuti dalla Commissione 'Solar Pass'. La concessione all'installatore del marchio 'Solar Pass Installa' ha durata di un anno e può essere rinnovata tacitamente versando la quota di 50 euro. L'installatore che ha ottenuto la concessione 'Solar Pass Installa' viene inserito in un elenco che viene pubblicato dall'associazione su apposite brochure, sito internet pubblicizzato in occasione di fiere e manifestazioni e inviato a tutti gli enti istituzionali interessati".

L'attività di controllo avviene sul prodotto finale: il controllore è il cliente, l'utente finale, che in caso di insoddisfazione, può inviare un reclamo alla Commissione servendosi della apposita Cartolina ricevuta al momento dell'acquisto del sistema solare. In tal modo la Commissione invia indicazioni correttive al fornitore in possesso del marchio.

Assolterm si fa garante del processo di accreditamento dei soggetti che erogano i corsi e del processo di rilascio del marchio ai partecipanti ai corsi. Il programma minimo dei corsi ha una durata di 16 ore.

Oltre ai corsi della rete di Assolterm, in Italia sono tanti i corsi che si tengono sulle fonti rinnovabili, che comprendono almeno un modulo sul solare termico. L'indagine svolta nell'ambito del progetto QualiCert ha tenuto conto di un campione di 34 corsi, che non comprende i corsi di aggiornamento di Assolterm e che considera solo i corsi specifici sull'installazione di sistemi solari termici.

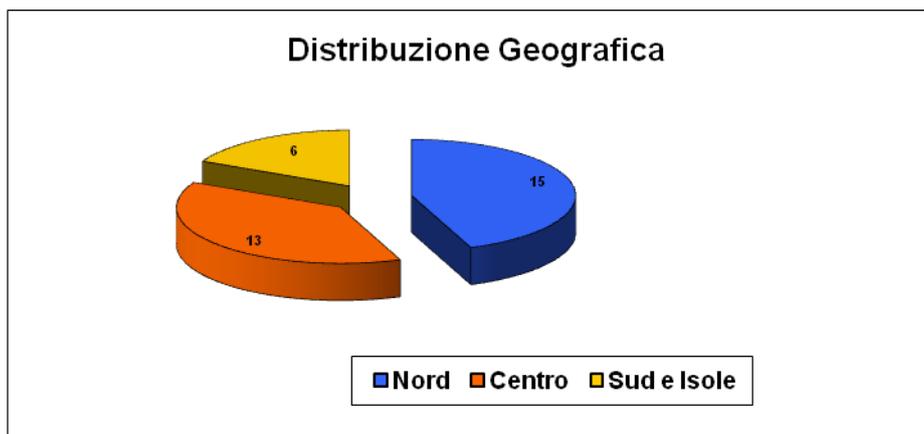


Figura 29. Distribuzione geografica corsi di formazione sul solare termico

L'attività di formazione viene svolta sull'intero territorio, con una prevalenza delle regioni settentrionali e centrali (figura 29).

Prevalentemente si tratta di corsi di breve durata: una o due giornate.

La figura 30 mostra come la durata media dei corsi non superi le 24 ore, ma alcuni corsi prevedono anche più di 100 ore.

I corsi sono promossi ed erogati da vari soggetti: ordini degli ingegneri; enti di formazione collegati ai sindacati (per esempio IAL Emilia Romagna); aziende operanti nella formazione; Unione Provinciale Artigiani; sportelli per l'energia; associazioni che operano nel settore ambientale.

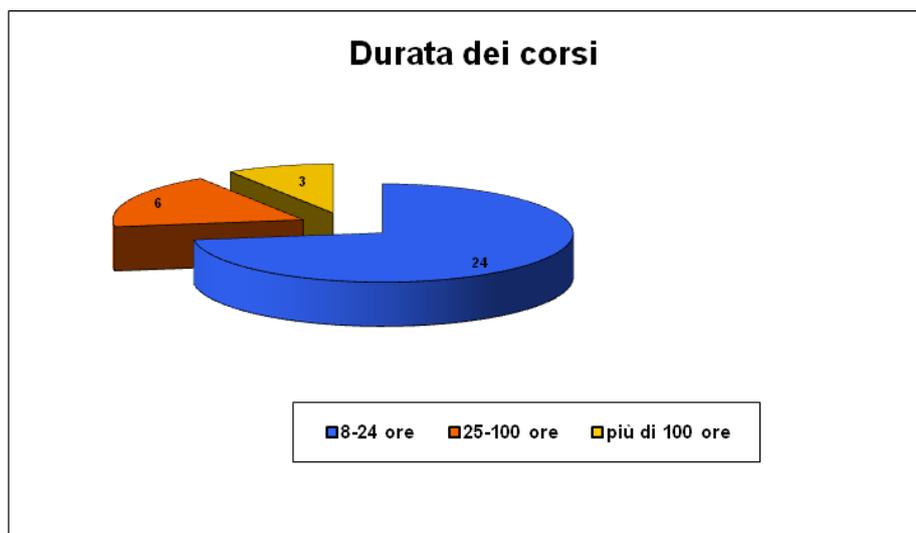


Figura 30. Durata dei corsi di formazione sul solare termico

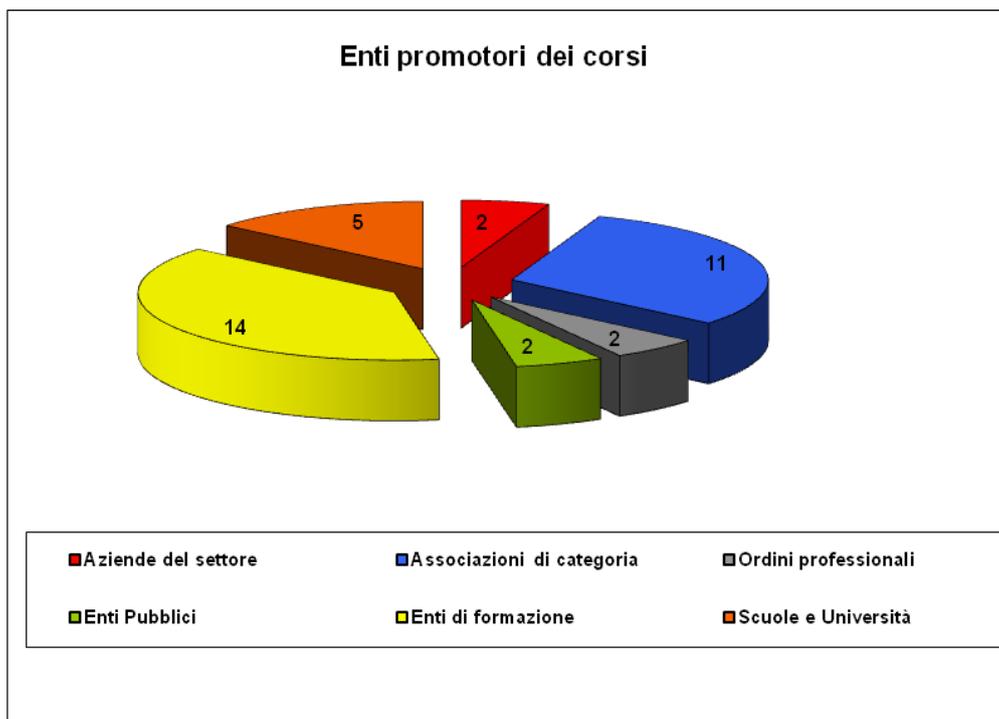


Figura 31. Soggetti organizzatori dei corsi di formazione su solare termico

La figura 31 mostra le varie tipologie di soggetti organizzatori dei corsi di formazione.

Poiché le caratteristiche dei corsi sono diverse, varia anche il costo che l'utente sostiene. La maggior parte dei corsi rilevati dall'indagine ha un prezzo inferiore a 400 euro (figura 32).

Si rileva un'offerta di corsi gratuiti, poiché finanziati da progetti comunitari (qui Progetto Leonardo) o da enti pubblici. Non sono emersi corsi di costo superiore a 1.200 euro.

I soggetti beneficiari sono prevalentemente operatori del settore, idraulici, elettricisti, rivenditori, imprese edili ecc.

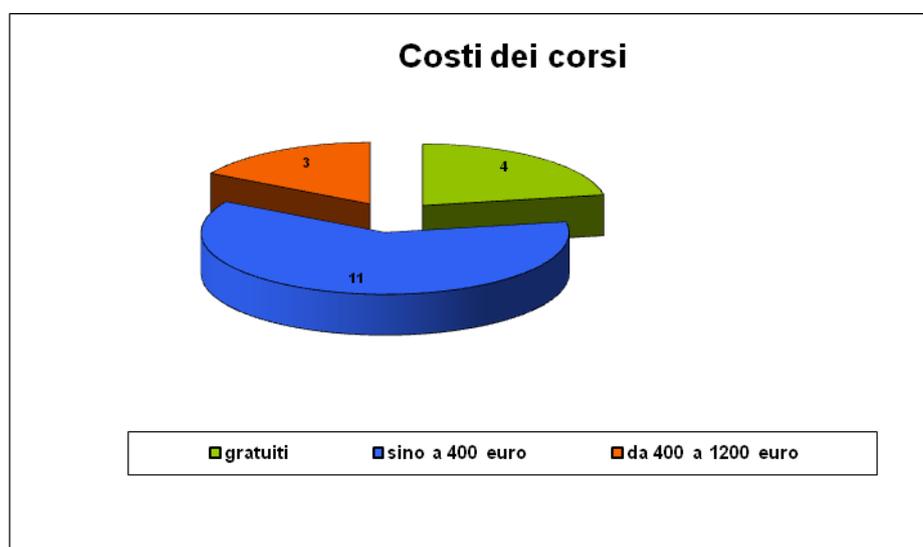


Figura 32. I costi dei corsi di formazione sul solare termico

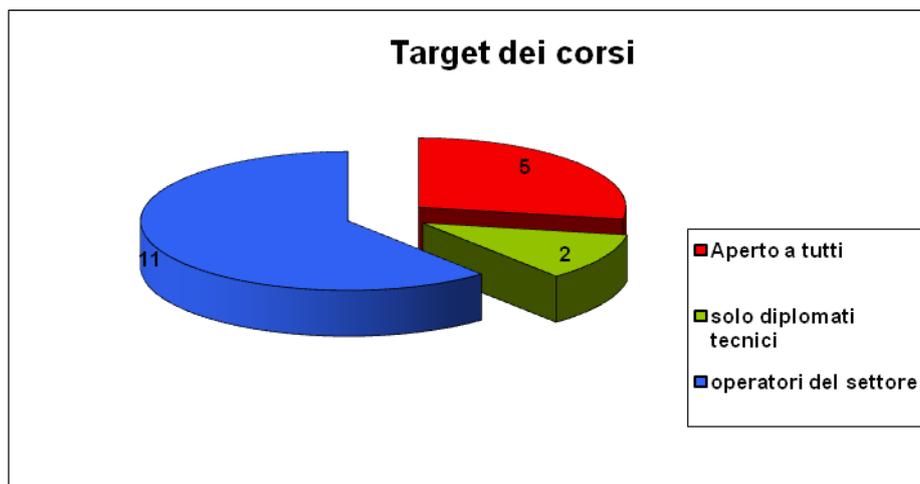


Figura 33. Il target dei corsi di formazione sul solare termico

Spesso l'offerta si rivolge a tutti coloro che sono interessati, senza richiedere particolari pre-requisiti, né formazione di base specifica. La figura 33 ne mostra il target.

Non si evidenziano corsi indirizzati unicamente a laureati.

Oltre al numero di ore di aula, a volte sono previsti momenti di attività pratica, benché dalla figura 34 si evince che la maggior parte dell'offerta si concentra sulla formazione teorica.

Infine, al termine di ogni corso, viene rilasciato un attestato di partecipazione o frequenza. Tra i corsi qui rilevati, nessuno prevede un certificato rilasciato da parte terza, né un esame finale (anche se dai dati in nostro possesso non si può escludere che ci sia una forma di verifica finale).

Alcuni corsi hanno come obiettivo l'insegnamento dell'autocostruzione degli impianti solari. Nelle regioni del Nord Italia, dalla fine degli anni 80 alcune associazioni insegnano l'auto-costruzione ai cittadini garantendo l'approvvigionamento dei materiali, l'organizzazione logistica e l'assistenza tecnica. In seguito a queste iniziative, gli impianti autocostruiti hanno avuto un forte sviluppo. I promotori sostengono che l'apprendimento delle tecniche necessarie per la realizzazione di alcune tipologie di impianti solari sia accessibile ad un vasto numero di soggetti che possono essere coinvolti nelle fasi realizzative a scopo formativo o rieducativo.

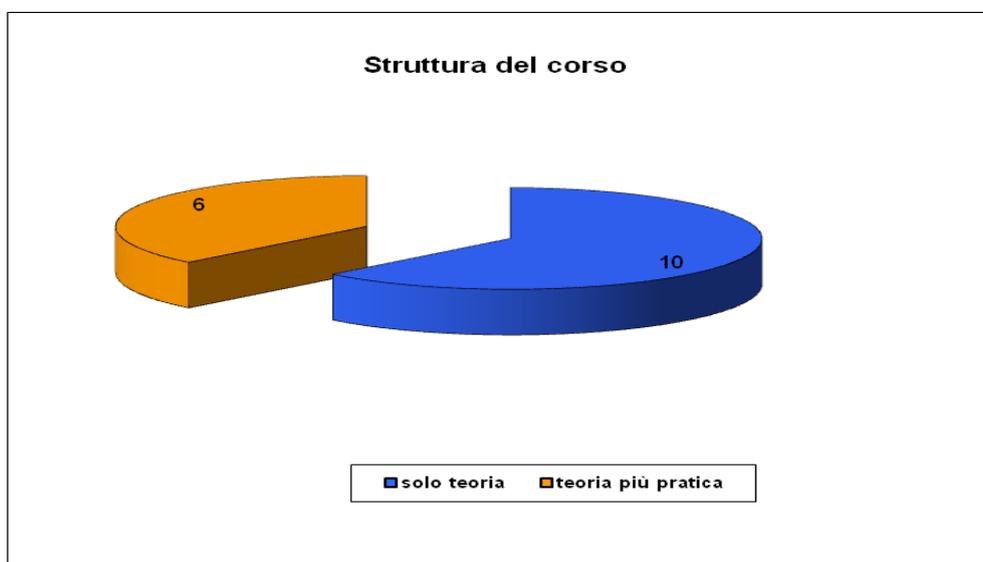


Figura 34. La struttura dei corsi di formazione sul solare termico

Edito dall'ENEA
Unità Comunicazione
Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma
www.enea.it

Revisione editoriale: Giuliano Ghisu
Copertina: Bruno Giovannetti

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA – Centro Ricerche Frascati
Finito di stampare nel mese di maggio 2010