

1911/2011



Cento Anni
della Camera di Commercio
Italiana per la Germania
100 Jahre
Italienische Handelskammer
für Deutschland

LO SVILUPPO DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN GERMANIA



Immagine: Eurostat, Germany Trade & Invest, 2009

Redazione: Camera di Commercio italiana per la Germania, luglio 2011



CAMERA DI COMMERCIO
ITALIANA PER LA GERMANIA
ITALIENISCHE HANDELSKAMMER
FÜR DEUTSCHLAND
Fondato nel 1911 e registrata

INDICE

Premessa	3
Introduzione	4
PARTE PRIMA: Tecnologie Greentech	
GreenTech made in Germany	6
Principali mercati GreenTech	6
Mercato mondiale delle energie ambientali e della conservazione energetica	9
Quote della Germania nelle energie ambientali e conservazione energetica	10
Imprese e occupazione	11
Internazionalizzazione	12
Innovazione, cooperazione, cluster	14
GreenTech e Länder della Germania	15
Il contributo della politica	16
PARTE SECONDA: Analisi settoriale	
L'industria fotovoltaica	19
L'industria eolica	27
L'industria solare termica	35
L'industria geotermica	40
L'industria idroelettrica	44
L'industria della biomassa	47
L'industria del gas di discarica, gas di depurazione, gas di miniera	55
L'industria dei biocombustibili	58
PARTE TERZA: Gli incentivi del nuovo conto energia - Legge 11 Agosto 2010	62
Industria fotovoltaica	63
Industria eolica	65
Industria geotermica	66
Industria idroelettrica	67
Industria della biomassa	68
Industria del biogas	69
APPENDICE: Le imprese tedesche	70
Industria fotovoltaica	71
Industria eolica	93
Industria solare termica	106
Industria geotermica	114
Industria idroelettrica	121
Industria della biomassa	125
Industria del biogas	131
Industria dei biocombustibili	143
FONTI	145

PREMESSA

Le energie rinnovabili in Germania e nel Mondo sono al momento in una fase di grande espansione. Oggi più che mai gli altri Paesi dell'Europa e del Mondo stanno guardando con attenzione agli sviluppi in corso in Germania, dove da giugno 2011, a seguito dell'incidente nucleare in Giappone e l'uscita dal nucleare, viene disegnato il nuovo sviluppo energetico del Paese.

Gli obiettivi del piano energetico nazionale prevedono che la quota di energia elettrica da fonti rinnovabili nel consumo lordo di elettricità dovrà essere almento pari al 35% nel 2020, al 50% nel 2030, al 65% nel 2040 e all'80% nel 2050.

Allo stesso tempo i risultati di successo conseguiti in Germania, al di sopra di ogni previsione in particolare nel solare, hanno visto intervenire attivamente la politica per contenere i costi di finanziamento e accompagnare l'ulteriore evoluzione delle rinnovabili. Un tema attuale è il taglio degli incentivi compatibile con l'ulteriore sviluppo dell'industria, con gli occupati e con gli investimenti.

La legge sulle Energie Rinnovabili (EEG), dalla sua emanazione nel 2000, ha fatto conseguire al Paese risultati sorprendenti: le energie rinnovabili coprono attualmente ben il 16,8% del fabbisogno lordo di energia elettrica del Paese, l'8% del consumo per riscaldamento e il 7% del consumo di biocarburanti.

Il favorevole quadro regolamentare esistente in Germania è stato presupposto fondamentale per la crescita delle energie rinnovabili nel Paese.

L'avvio precoce delle energie rinnovabili in Germania ha fatto sì che le energie rinnovabili abbiano già raggiunto nel Paese uno stadio avanzato di sviluppo, e che molte aziende tedesche siano oggi aziende leader di settore a livello mondiale.

Il Brand "Renewables-Made in Germany" comprende tecnologie innovative, utili ed efficienti che utilizzano le risorse delle energie rinnovabili in modi differenti, dall'elettificazione rurale fino a centrali elettriche su scala industriale.

La Germania vanta una localizzazione di prim'ordine riguardo alla ricerca e sviluppo per le tecnologie energetiche. Ciò spiega perché oggi le aziende tedesche realizzano la loro catena del valore soprattutto nel loro Paese, approfittando delle condizioni privilegiate che esso offre, anche se nel prossimo futuro le aziende tedesche si muoveranno più numerose sui mercati internazionali per coglierne le maggiori opportunità.

C'è da aspettarsi che la crescita del settore porterà con sé nuova occupazione e nuove prospettive di sviluppo.

INTRODUZIONE

L'enorme crescita dei mercati mondiali delle tecnologie delle energie rinnovabili offrono grandi prospettive all'industria tedesca, che attualmente occupa posizioni di mercato straordinarie nei diversi mercati delle energie rinnovabili, in particolare del biogas, dell'energia eolica e di quella solare.

La presente ricerca intende illustrare questi diversi mercati.

La prima parte della ricerca mostra come le tecnologie GreenTech abbiano ormai assunto in tutto il mondo il carattere di industria chiave, ed è finalizzata a esplicitare l'importanza delle GreenTech per il Paese Germania, dove le suddette tecnologie generano ben l'8% del PIL nazionale.

La seconda parte della ricerca offre un'analisi settoriale con una mappatura dei diversi mercati delle energie rinnovabili. Qui sono menzionati nuovi progetti attuati o in corso di attuazione, le opportunità e le prospettive di crescita dei diversi mercati.

La terza parte offre un quadro degli incentivi del conto energia attualmente in vigore in Germania.

Infine la quarta parte offre una panoramica di aziende tedesche significative nei diversi mercati delle energie rinnovabili. Vengono presentati brevi profili aziendali con l'offerta di prodotti e servizi.

PARTE PRIMA
Tecnologie GreenTech

GreenTech made in Germany

Le tecnologie ambientali sono in forte sviluppo in tutto il mondo. Esse sono in grado di offrire soluzioni di rilievo alle fondamentali problematiche legate all'industrializzazione, alla crescente urbanizzazione ed alla scarsità di risorse, che dovranno essere affrontate per far fronte ai gravi problemi dell'inquinamento ambientale, del cambiamento climatico e dei conflitti distributivi.

Il volume di mercato delle GreenTech nel mondo ha raggiunto 1.400 Mrd EUR nel 2007. Nonostante il freno posto dalla crisi economica mondiale, il fatturato del settore dovrebbe raddoppiare fino a raggiungere i 3.100 Mrd Euro nel 2020. Le GreenTech rappresentano dunque un'industria chiave a livello mondiale, accanto a quella chimica, a quella automobilistica e a quella elettronica.

Le tecnologie dell'ambiente in Germania hanno contribuito all'8% del PIL nazionale, e questa quota è destinata a crescere fino al 14% entro il 2020. Facendo leva su quattro forti settori economici, elettrotecnica, ingegneria meccanica, impiantistica e servizi, il settore delle tecnologie ambientali tedesche ha acquisito una quota del mercato mondiale compresa fra il 6 e il 30 %. In particolare riguardo alle energie rinnovabili e immagazzinamento energetico, la Germania detiene ben il 30% del mercato mondiale.

Questi numeri evidenziano come le GreenTech siano molto più che semplici tecnologie di nicchia. Al contrario, il mercato dei beni ambientali si è sviluppato fino a diventare un settore di grande rilevanza per l'economia generale della Germania. Numerose sono le imprese di settore che si occupano di progettazione e di consulenza. Altrettanto numerose sono le aziende della produzione dell'impiantistica.

La Germania vanta un notevole avanzamento nelle tecnologie ambientali e continuerà a giocare un ruolo di spicco in questo settore anche in futuro.

Principali mercati GreenTech

Nel mercato mondiale delle GreenTech, stimato a 1.400 Mrd. Euro, l'efficienza energetica e l'economia dell'acqua rappresentano i due principali mercati che concentrano quasi i due terzi del volume mondiale di mercato.

L'efficienza energetica, con circa 540 Mrd. EUR, raccoglie ben un terzo del volume del mercato mondiale e si stima che crescerà fino a 1.030 Mrd EUR entro il 2010. Le aziende tedesche operanti nel settore della tecnica del riscaldamento/clima e nel settore dell'efficienza degli elettrodomestici /apparecchiature per la casa sono da annoverare fra i principali produttori a livello mondiale. Queste aziende concentrano ben il 10%-15% del volume del mercato mondiale. La gran parte delle aziende tedesche del settore sono aziende di piccole dimensioni, e questo forse spiega perché le aziende dell'efficienza energetica risultino attive (83% dei casi) soprattutto nel mercato interno tedesco. Solo l'8,5% della catena del valore infatti viene prodotta all'estero, ossia ben il 90% della catena di valore viene realizzata in Germania.

Il mercato mondiale delle energie ambientali e della conservazione energetica ha conseguito nel 2007 un volume di fatturato di circa 155 Mrd EUR, grazie soprattutto alle tecnologie eoliche e fotovoltaiche. Al 2020 ci si attende una crescita del mercato a 615 Mrd EUR. Le aziende tedesche possiedono requisiti fondamentali per cogliere le opportunità offerte da questo grande potenziale di mercato. Le aziende tedesche delle energie ambientali e conservazione energetica detengono il 30% del mercato mondiale. Dominante risulta la posizione dei produttori tedeschi di impianti a biogas, che detengono infatti fino al 90% del mercato mondiale del settore.

La crescita del mercato dell'efficienza dei materiali e delle materie prime viene sostenuta soprattutto dalla crescente importanza delle biotecnologie. Il settore chimico si aspetta al 2020 di conseguire un fatturato di oltre 170 Mrd EUR grazie all'utilizzo di materie prime naturali. L'industria chimica utilizza annualmente 800 mila tonnellate di materie prime rinnovabili come oli, grassi, amidi, cellulosa, zucchero. Ad esempio il 50% delle tensite utilizzata nei detersivi consiste di materia a base naturale. Ma è soprattutto grazie alle biotecnologie industriali che l'industria chimica si attende i maggiori sviluppi di mercato. Nel 2007 a livello di mercato globale, le aziende hanno realizzato con le tecnologie per l'efficienza delle materie prime un fatturato di circa 95 Mrd. EUR. Previsioni parlano di 335 Mrd. al 2020. Lo sviluppo dinamico delle tecnologie innovative nell'ambito dell'efficienza delle materie prime riguarda anche i biocarburanti. La crescita della produzione di biodiesel è a due cifre, la crescita della produzione di bioetanolo è del 7% l'anno. La quantità di biocarburanti, di 60 Mrd. Litri nel 2007, arriverà a toccare a livello mondiale i 160 Mrd. Litri nel 2020. La domanda di biodiesel a livello mondiale risulta concentrata in Germania. Allo stesso tempo le aziende tedesche producono quasi la metà di biodiesel a livello mondiale, con una quota di mercato superiore al 40%. Le aziende tedesche sono leader nel mondo anche nello sviluppo dei biocarburanti di seconda generazione, che non derivano da prodotti agricoli destinati all'alimentazione.

Riguardo all'economia sostenibile dell'acqua, il volume di mercato a livello mondiale è quantificato oggi a circa 361 Mrd EUR, e dunque rappresenta il secondo principale mercato della tecnica ambientale. Aziende tedesche detengono una quota di mercato del 10%. Per il 2020 si prevede una crescita del volume del mercato mondiale a 805 Mrd. EUR, alla quale potranno contribuire le aziende tedesche che attualmente detengono la leadership nel settore del management decentralizzato dell'acqua.

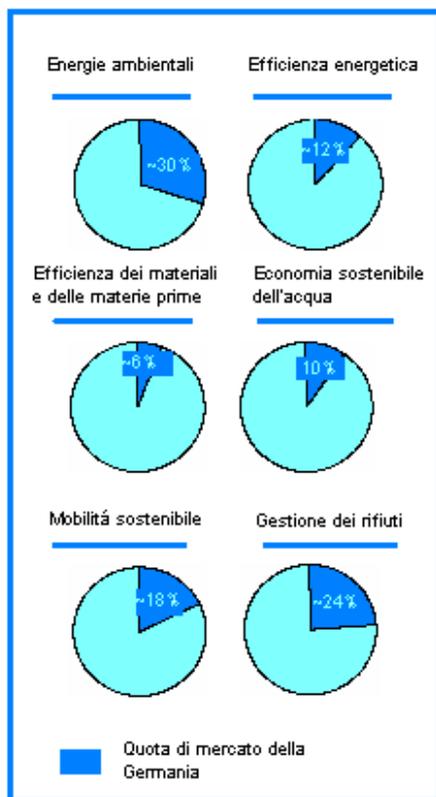
Il mercato della mobilità ecologica ha registrato nel 2007 a livello mondiale un volume di appena 200 Mrd. EUR. Questo mercato già maturo crescerà nel 2020 fino a 300 Mrd. L'apporto delle aziende tedesche in questo mercato viene dato dall'innovazione nel settore dell'efficienza dei motori e dei depuratori di scarico. Nel settore traffico cresceranno in modo ancora più dinamico le tecnologie a trazione ibrida, il cui fatturato annualmente cresce del 9%. Stime del Ministero federale tedesco per l'Ambiente mostrano come, solo a considerare la Germania, entro il 2020 1 Mio. di auto elettriche e vetture ibride elettriche Plung-in (PHEV – Plung in Hybrid Electric Vehicle) saranno in circolazione. A queste vanno aggiunte a livello mondiale 34 Mio. di autovetture fornite di filtro attivo antiparticolato. La crescita di mercato più sostanziale, 25% annuo, è stata comunque registrata nel mercato per i sistemi con filtri antiparticolato NOx.

Con una quota di mercato superiore al 24%, le aziende tedesche detengono un ruolo di primo piano anche nell'ambito della gestione dei rifiuti e del riciclaggio, soprattutto riguardo agli impianti per la separazione automatica dei materiali. Nessun altro Paese al mondo ha sviluppato questa tecnologia quanto la Germania.

La Germania è uno dei Paesi industrializzati a cui è riuscito di fare andare di pari passo crescita economica e riduzione dei rifiuti. Oltre 100 strutture di ricerca si occupano del tema, circa 6.000 aziende sono attive nel settore con 250 mila occupati. La Germania occupa una posizione di primo piano per aver avviato prima di altri Paesi la valorizzazione dei rifiuti: nel 2005 ha riutilizzato l'87% dei rifiuti dall'edilizia così come il 63% dei rifiuti di produzione e residenziali. Si stima che il mercato per impianti per l'economia dei rifiuti e riciclaggio a livello mondiale crescerà da 35 Mrd a 53 Mrd. EUR nel 2020.

Particolari prospettive di crescita si attribuiscono al mercato degli impianti per la separazione automatica dei materiali, il cui fatturato dovrebbe crescere al 2020 fino a 1,5 Mrd EUR. La Germania detiene i due terzi di questo mercato. Gli esperti danno buone prospettive di crescita anche agli impianti per riciclaggio di rifiuti pericolosi, un settore dove le aziende tedesche hanno anche buone opportunità di crescita. In generale il mercato europeo dell'economia dei rifiuti appropiterà della severa regolamentazione della comunità europea a protezione dei cittadini e dell'ambiente.

Grafico: Quote della Germania nel mercato mondiale GreenTech (2007)



Quote delle aziende tedesche nel mercato mondiale delle tecnologie ambientali 2007
 Fonte: GreenTech made in Germany 2.0, Roland Berger

Fonte: "GreenTech made in Germany, Umwelttechnologie-ATLAS", Verlag Vahlen GmbH 2009

Mercato mondiale delle energie ambientali e conservazione energetica

Il mercato mondiale delle energie ambientali e della conservazione energetica ha conseguito nel 2007 circa 155 Mrd EUR di fatturato. Ciò corrisponde al 40% in più rispetto alle previsioni di mercato formulate nell'anno precedente. Altrettanto interessanti risultano le previsioni degli esperti per il 2020, che preannunciano una crescita del fatturato a livello mondiale a 615 Mrd EUR.

Questa straordinaria crescita attesa nei mercati delle energie ambientali e della conservazione energetica è da imputare soprattutto al particolare andamento del fotovoltaico, solare termico, eolico e del biogas, che dovrebbero crescere del 20% annuo entro il 2020.

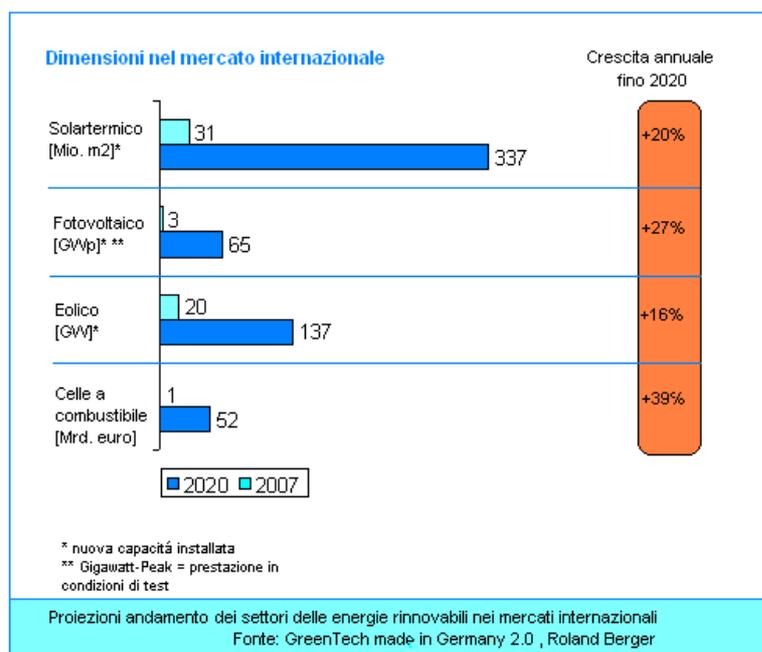
Il volume di mercato per i produttori di collettori sta aumentando annualmente di un quarto. Se nel 2007 i collettori per riscaldamento installati erano 31 Mio. di mq, nel 2020 questi vengono stimati a 340 Mio. mq. Considerato gli elevati costi delle energie fossili da un lato e i provvedimenti di sostegno allo sviluppo di queste tecnologie dall'altro lato, ci si attende una crescita sostenuta delle installazioni non solo nei paesi industrializzati ma anche nei Paesi in via di sviluppo. La Cina con 12,6 Megawatt di nuovi impianti termici solari installati detiene attualmente a livello mondiale una quota superiore al 70%.

Altrettanto elevate sono le attese di crescita per il fotovoltaico, che comunque ha innanzi a sé due ostacoli per l'ulteriore crescita di mercato: l'approvvigionamento del silicio e i programmi di sostegno. Si stima che la prestazione complessiva nel 2020 salirà a 65 GW.

La più elevata prospettiva di crescita è attribuita alla tecnologia eolica. Ci si aspetta che nel 2020 vengano costruiti nuovi impianti eolici con una prestazione di 135 Gigawatt, ciò significa nuova ulteriore capacità installata di 117 Gigawatt nel confronto con il 2007. Queste enormi aspettative di crescita sono da collegare nel lungo periodo alla crescita della domanda nel Nord e Sud America e nell'Asia. Dopo gli USA, la Cina ha avuto nel 2007 la più grande nuova capacità di energia eolica installata. Le grandi aspettative di crescita nel settore sono da ricondurre allo sviluppo dei parchi offshore soprattutto in Europa, atteso comunque per il prossimo decennio.

Stando alle citate previsioni di mercato, dovrebbero crescere in modo relativamente costante le tecnologie del gas e vapore, così come quelle idroelettriche. Gli esperti di settore attribuiscono elevati potenziali di crescita al mercato delle celle a combustibile, fino ad oggi sviluppatosi in un modo debole, il cui fatturato entro il 2020 viene stimato a 50 Mrd EUR a livello mondiale.

Grafico: Proiezioni nel mercato mondiale delle principali tecnologie ambientali



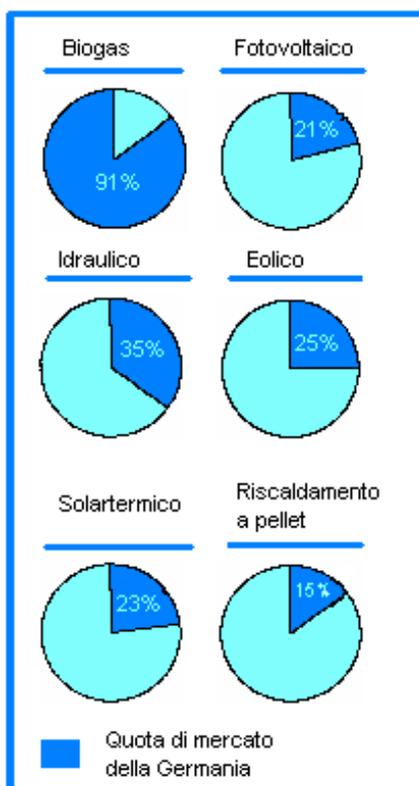
Fonte: "GreenTech made in Germany, Umwelttechnologie-ATLAS", Verlag Vahlen GmbH 2009

Quote della Germania nelle energie ambientali e della conservazione energetica

In tutti i mercati principali sopra citati, le aziende tedesche svolgono un ruolo di primo piano.

Oggigiorno risulta particolarmente significativa la posizione dominante dei tedeschi come produttori di biogas, che detengono ben il 91% del mercato mondiale. Anche le aziende tedesche del solare sono molto forti nel mercato mondiale, dove detengono la quota del 21% del mercato fotovoltaico e la quota del 23% per il solare termico. Le aziende tedesche risultano ben rappresentate anche nel mercato mondiale dell'eolico: un quarto di tutti i nuovi impianti installati vengono prodotti e installati da aziende tedesche. Anche in altri settori come per esempio quello delle celle a combustione oppure immagazzinamento del CO2 le aziende tedesche godono di un'ottima base di partenza.

Grafico: Quote di mercato a livello mondiale della Germania nelle tecnologie ambientali principali (2007)



Quote delle aziende tedesche nel mercato mondiale
Fonte: GreenTech made in Germany 2.0 , Roland Berger

Fonte: "GreenTech made in Germany, Umwelttechnologie-ATLAS", Verlag Vahlen GmbH 2009

Imprese ed occupazione

Le aziende tedesche attive nei mercati delle energie ambientali e della conservazione energetica si caratterizzano come segue: prevalenza delle piccole e medie imprese (nell'80% dei casi) con fatturato annuale inferiore a 50 Mio. EUR; forte presenza (quasi un terzo delle aziende) delle aziende di consulenza e servizi, trattandosi per lo più di società di progettazione e ingegneristica per impianti a biogas o solari, il 40% delle aziende si occuperebbe di produzione ed impiantistica, solo una impresa su otto si definirebbe azienda commerciale. Ciò è quanto emerge dal sondaggio alle aziende di settore e istituti di ricerca realizzato con il Ministero Federale per l'Ambiente e pubblicato nel 2009 (si vedano le

fonti). Negli ultimi tre anni le aziende avrebbero visto crescere il loro giro d'affari annuale di più di un quarto. Riguardo alle prospettive di crescita, le aziende di medie e di grandi dimensioni prevedono una crescita annuale del 29%, mentre le piccole aziende attenderebbero una crescita annuale del 35%. Particolarmente elevato risulterebbe il potenziale di crescita per le piccole aziende operanti nel settore dell'idrogeno e per fornitori di medie dimensioni di soluzioni nelle tecnologie delle centrali elettriche.

Le aziende delle energie ambientali e conservazione energetica si caratterizzerebbero per i fenomeni di specializzazione e concentrazione, che risulterebbero ulteriormente rafforzati. La quota di fatturato realizzata nel mercato delle energie ambientali sarebbe passata dal 67% del fatturato complessivo realizzato nel 2006 a più del 70% nel 2007.

Oltre un terzo delle aziende attive nei mercati delle energie ambientali e conservazione energetica non provengono dal settore delle tecnologie ambientali, piuttosto in gran parte dall'ingegneria meccanica e dall'edilizia. Il settore delle tecnologie ambientali caratterizzato in origine da un panorama di piccole imprese, ha visto inoltre aumentare dal 20% al 26% il numero delle medie e grandi aziende. Dunque altri settori produttivi hanno scoperto l'importanza delle GreenTech. L'ingresso nel settore ha avuto luogo in modo diverso. Le aziende dell'ingegneria meccanica vi sono entrate per allargare il proprio ventaglio di prodotti. Queste aziende hanno utilizzato le loro competenze per aumentare l'efficienza energetica delle loro tecnologie. Molto diffuso è stato il fenomeno delle fusioni e acquisizioni di esistenti aziende GreenTech. Solo a considerare il 2007, risulta più che raddoppiato il volume delle fusioni e acquisizioni nel settore rispetto all'anno precedente, passando da 3 a 7 Mrd. EUR. Un esempio di aziende internazionali che hanno realizzato fusioni nel mercato delle tecnologie ambientali in Germania è dato da Suzlon, il fornitore indiano di soluzioni complete nel settore eolico che nel frattempo ha acquisito il 75% del diritto di voto dell'azienda REpower. I frequenti i casi di transazioni, che vedono aziende tedesche acquisite da concorrenti stranieri provenienti da Paesi come la Cina e l'India, si spiegano con il fatto che per questi Paesi risulta molto interessante acquisire tecnologie tedesche da combinare con i più bassi costi di produzione dei loro Paesi e così poter acquisire maggiore competitività internazionale. Infine è da evidenziare il fenomeno che ha visto le società Venture-Capital e la forte d'attrazione che vi ha esercitato la tecnica ambientale. La quota GreenTech nel Venture Capital è infatti passata dallo 0,5 % nel 2001 a quasi il 9% nel 2007.

Riguardo alla dinamica occupazionale, in tutti i settori delle energie ambientali e conservazione energetica si è avuta una crescita di posti di lavoro. Anche per il prossimo futuro le piccole e medie aziende vorrebbero occupare annualmente circa 30% di forza lavoro in più.

Internazionalizzazione

La Germania rappresenta per le aziende tedesche GreeTech il più importante mercato di sbocco. Oggi come anche in futuro, in previsione del 2020, esse guardano alla Germania come principale mercato di sbocco per i loro beni e servizi. Seguono a distanza al secondo e terzo posto l'Europa occidentale e l'Europa orientale.

Le aziende GreenTech del settore delle energie ambientali e immagazzinamento dell'energia hanno dunque fino ad oggi focalizzato le loro attività principalmente sulla

Germania e sul mercato Europa, nonostante ad esempio la domanda dagli USA verso impianti eolici sia molto aumentata negli ultimi anni. Il mercato americano così come gli altri importanti mercati del Giappone oppure della Cina continuano ad essere considerati mercati secondari.

Nonostante, l'internazionalizzazione e la concorrenza nel settore sono destinati a crescere, e i mercati internazionali giocheranno un ruolo di crescente importanza per le aziende tedesche delle tecnologie ambientali. Nel già citato sondaggio risulta che le aziende con focus internazionale hanno visto crescere in media del 24% il loro volume d'affari mentre per le aziende con focus nazionale il fatturato sarebbe cresciuto in media del 18%. Questo dato lascia prevedere che le aziende tedesche rafforzeranno in futuro la loro partecipazione ai mercati internazionali.

Il maggiore impegno sui mercati internazionali da parte delle aziende tedesche non significherà comunque trasferimento all'estero posti di lavoro e know-how. Risulta invece vero il contrario, che aziende tedesche che negli ultimi anni hanno rafforzato il loro impegno all'estero hanno aumentato il numero di occupati in Germania. Pertanto la crescita delle attività dei tedeschi all'estero sarebbe da circoscrivere alle attività di export.

Questo significa che anche in futuro, per le aziende tedesche delle diverse tecnologie ambientali la Germania continuerà a mantenere la caratteristica di localizzazione produttiva privilegiata. Se si guarda infatti alla forza lavoro impiegata all'estero emerge come oltre il 70% sia localizzata nell'Europa dell'Ovest, a dimostrare quanto si è già considerato in merito al valore come mercato principale che la Germania e l'Europa hanno per le aziende tedesche.

Da evidenziare in questo contesto è il ruolo delle società di servizi e di consulenza per le attività internazionali della Germania. Si tratta di aziende la cui importanza è stata per tanto tempo sottovalutata: queste aziende sarebbero i migliori ambasciatori all'estero per l'expertise tedesca delle tecnologie ambientali. Sebbene solo il 22% delle aziende operanti all'estero appartenessero a questa categoria, esse agirebbero da apripista per l'ingresso delle aziende tedesche sui mercati internazionali.

In generale, se prendiamo in considerazione sei mercati principali di livello internazionale (USA, Giappone, Brasile, Russia e India), scelti sia con riguardo alla loro attuale posizione nel mercato globale sia con riguardo al loro potenziale per il settore ambiente, le aziende tedesche hanno evidenziato particolari aspetti d'interesse.

Gli Usa offrirebbero grande potenziale in quasi tutte le diverse tecnologie dell'ambiente. Premesso che il fabbisogno in questo mercato viene identificato per gli elettrodomestici, i biocarburanti, energia eolica, i tedeschi si porrebbero come fornitori di nicchia riguardo a questo fabbisogno.

In Giappone, dove produzione e domanda riguardano beni altamente tecnologici, come fotovoltaico ed elettrodomestici efficienti energeticamente, le aziende tedesche di successo nel mercato giapponese sarebbero aziende leader in queste tecnologie.

Riguardo al Brasile, dove i biocarburanti e l'energia idroelettrica occupano un posto centrale nel fabbisogno come anche nella produzione, le aziende tedesche avrebbero un ruolo da giocare soprattutto come esportatori di tecnologia e know-how.

In Russia, dove il settore GreenTech sarebbe ancora agli inizi e avrebbe come focus, sul lato della domanda e sul lato dell'offerta, la tecnologia per l'isolamento termico ed

elettrodomestici efficienti, le aziende tedesche si porrebbero come sviluppatori di mercato e sarebbero orientate a commercializzare a livello locale la tecnologia tedesca.

Riguardo all'India, dove il mercato per la tecnica ambientale risulta molto eterogeneo, le aziende tedesche di successo sarebbero aziende che avrebbero diversificato per far fronte alle differenziate necessità regionali. Ciò vale anche per l'idroelettrico, dove l'India possiede molto potenziale.

Il mercato cinese della tecnica ambientale si sta sviluppando molto lentamente, nonostante i grandi problemi ambientali. Dal lato della produzione però la Cina sta mostrando di crescere in modo esponenziale. L'industria cinese sarebbe molto concorrente, e molto sviluppati risulterebbero attualmente i due settori del fotovoltaico e dell'eolico. Aziende tedesche che si stanno muovendo e che si muoveranno con successo nel mercato cinese sarebbero aziende che hanno la capacità reagire in modo veloce al mutare delle condizioni di mercato e hanno un elevato grado di predisposizione al rischio.

Innovazione, cooperazione, cluster

Ricerca e sviluppo rivestono un grande significato per le aziende tedesche del settore energie ambientali e immagazzinamento energetico. Con il 10% del loro fatturato le piccole aziende investono in media molto nella ricerca e sviluppo (+2% nel 2007 rispetto al 2006). Le uscite delle medie e grandi aziende per ricerca e sviluppo corrispondono a 4% del loro fatturato (senza variazione nel confronto 2006-2007).

Negli anni 2003-2005 ben il 45% dei finanziamenti statali per le GreenTech è confluito nel settore energie ambientali e immagazzinamento energetico, e quasi la metà di tali finanziamenti è stata destinata alle aziende. I progetti maggiormente finanziati sono stati quelli del fotovoltaico e dell'eolico, ma anche quelli sulle celle a combustione e immagazzinamento energetico.

La cooperazione e collaborazione in rete riguarderebbero ben il 62% delle aziende intervistate. Particolarmente attive risulterebbero le aziende medio-grandi, delle quali ben 80% ha dichiarato di partecipare a reti di collaborazione. In gran parte di tratta di reti di livello sovra-regionale. In una rete su quattro il ruolo di coordinatore è assunto da aziende oppure da associazioni, molto raramente da strutture di ricerca.

Il principale motivo per ha spinto e spinge le aziende tedesche a cooperare è da ricondurre allo scambio di informazioni e alle maggiori opportunità di fare nascere nuovi canali di mercato.

Riguardo alla localizzazione, molte strutture di ricerca e molte aziende risultano più densamente localizzate in particolare nella Ruhrgebiete, in Franken, nell'area di Freiberg e Halle (particolarmente per il solare), oltre che attorno ai grandi centri di Amburgo, Berlino e Monaco.

Nella regione del Nordrhein-Westfalen esistono numerose reti di cooperazioni regionali tra le università e il mondo delle imprese. Un esempio è dato dalla cooperazione fra l'università Siegen, BEGA Wasserkraft e Proaqua Ingenieurgesellschaft finalizzata a sviluppare un impianto di energia idroelettrico di piccole dimensioni per generare elettricità, per reti di

isole con capacità inferiore a 10 kilowatt da destinare alle aree isolate senza copertura di rete elettrica.

Nella suddetta regione esiste anche un Cluster per la produzione di elettricità da energia solare. L'obiettivo di lungo periodo è sviluppare una centrale dove poter produrre idrogeno direttamente mediante energia solare, da utilizzare ad esempio nelle auto con comando a celle di combustibile.

L'azienda MAN AG e l'Università di Ansbach collaborano al continuo sviluppo dei motori a gas. Scopo del programma di ricerca finanziato dalla Regione della Baviera è sviluppare nuovi efficienti impianti per produrre calore ed elettricità in combinazione.

All'Università di Stoccarda cooperano diversi gruppi di ricerca: ad esempio l'istituto per la fluidodinamica collabora con aziende come Voith Siemens Hydro nello sviluppo di una centrale per la corrente oceanica. Il centro per la ricerca per l'energia solare e idrogeno ha sviluppato celle solari a strato sottile da rame- indio-gallio-diselenide e ha avviato la produzione industriale con l'impresa Würth Solar.

L'Istituto Fraunhofer per la meccanica del materiale ad Halle coopera con numerose aziende solari dalla regione Sachsen-Anhalt, fra le altre con Q-Cells, Resolut e Sawate per lo sviluppo di tecnologie di serie per la produzione efficiente e conveniente di celle solari e moduli a base di silicio. L'obiettivo del progetto finanziato dal Ministero federale è la costruzione di wafern con uno spessore di 50-100 micrometri.

A livello nazionale collaborano i partner dei progetti OPTAN. L'istituto Zukunftsenergiesysteme a Saarbrücken, l'Istituto Öko-Institut di Freiburg , le aziende BET di Aachen e Dornbach & Partner sono interessate alla tematica su come le energie rinnovabili possano essere integrate nei sistemi esistenti delle reti di elettricità e come queste possano essere modificate. In particolare sono due le tematiche centrali poste: come ottimizzare sistemi di energia decentralizzati che in futuro debbono basarsi in gran parte su impianti di energie rinnovabili; come i gestori di rete di distribuzione possano essere messi nelle condizioni di ottimizzare il sistema. Dunque obiettivo dei progetti OPTAN è adattare in modo pro-attivo il quadro della tecnologica energetica esistente alla quota crescente di energie rinnovabili.

GreenTech e Länder della Germania

In tutti i Länder (regioni) della Germania ha avuto luogo uno sviluppo delle tecnologie ambientali. È comunque da evidenziare l'esistenza di differenze tra le diverse regioni, tra Nord e Sud, tra Est ed Ovest sia riguardo ai settori energetici prevalenti sia riguardo ai diversi gradi di internazionalizzazione delle imprese.

In generale, le aziende di più grandi dimensioni e con un più elevato volume d'affari si trovano nelle regioni della vecchia Repubblica Federale tedesca. Le strutture di mercato tra la Germania dell'Ovest e quella dell'Est stanno comunque diventando sempre più simili. Infatti le aziende dell'Est si caratterizzano per un forte dinamismo e registrano, mediamente, una crescita superiore di tre punti percentuali rispetto a quella delle aziende dell'Ovest. A riprova di ciò, ben due regioni dell'Est della Germania, Sassonia-Anhalt e Mecklenburgo-Pomerania, figurano tra i primi cinque Länder tedeschi che hanno registrato

la maggiore crescita di fatturato nel periodo 2006/2007, accanto a Brema, Rheinland-Pfalz ed Amburgo.

Le tecnologie ambientali e dell'immagazzinamento energetico costituiscono mercati importanti in quasi tutte le regioni della Germania. Il mercato dell'energia dell'efficienza risulta presente soprattutto nelle regioni dell'Ovest della Germania, Baviera, Baden-Württemberg, Hessen e Nordrhein-Westfalen. Il mercato dell'efficienza delle materie prime e dei materiali è localizzato soprattutto nella Sassonia, mentre il mercato dell'economia sostenibile dell'acqua è cresciuto in diverse regioni. Berlino e Mecklenburgo si caratterizzano per avere in media molte più aziende nel settore della mobilità ecologica.

Il mercato delle GreenTech in Germania si caratterizza per la presenza di numerose aziende di piccole dimensioni. Questo si riscontra in tutte le regioni del Paese. Tuttavia, le aziende della vecchia Repubblica Federale tedesca sono tendenzialmente più grandi rispetto a quelle della Germania dell'Est. Di fatto, la quota delle piccole aziende con un fatturato inferiore ai 10 Mio. EURO ammonta all'85% nei nuovi Länder (Germania dell'Est) e al 72% nei vecchi Länder (Germania dell'Ovest). D'altra parte, la quota delle grandi aziende con un fatturato superiore ai 50 Mio. EUR risulta essere quasi doppia nei vecchi Länder rispetto ai nuovi Länder.

Riguardo all'internazionalizzazione delle imprese, occorre evidenziare che le aziende del Sud risultano maggiormente presenti nei mercati internazionali rispetto a quelle del Nord del Paese. Confrontando le imprese dell'Ovest con quelle dell'Est della Germania, risulta che le prime hanno un grado di internazionalizzazione più elevato di 11 punti percentuali rispetto alle seconde. In tale contesto, la Sassonia occupa una posizione particolare: il 40% delle imprese di questa regione considerano di grande centralità le loro attività internazionali.

Le differenze fra le regioni tedesche riguardo al diverso grado d'internazionalizzazione vale comunque anche per gli altri settori dell'economia e non solo con riferimento alle GreenTech. Le regioni tedesche che hanno già quote export elevate, come per esempio Baden-Württemberg, Saarland e Hessen, sono anche le regioni con il maggior grado di internazionalizzazione nel settore GreenTech. In generale comunque il settore ambientale si caratterizza per il fatto di essere fortemente orientato al mercato interno tedesco.

Il contributo della politica

In nessun altro mercato la politica tedesca si è attivata così presto e in un modo così risoluto come nel settore delle energie ambientali. La Germania incentiva già dal 1974 la ricerca nel settore delle energie rinnovabili. Con la legge sul conto energia "Stromeinspeisungsgesetz" entrata in vigore nel 1991 è stata introdotta per la prima volta una remunerazione per l'elettricità prodotta, che ha avuto come conseguenza il fatto che nel periodo dal 1991 al 2000 si è verificato un raddoppio della quota delle energie rinnovabili nella produzione di elettricità. A partire dal 1999 è stato incentivato anche l'utilizzo termico delle energie rinnovabili mediante il programma governativo "Marktanreizprogramm per l'utilizzo di calore da fonti rinnovabili".

Ancora più pregevole è stata la legge, la "Erneuerbare-Energien-Gesetz" (EEG), emanata nel 2000. Tale legge si basa su una serie di principi fondamentali: 1) libero accesso dei produttori di energia rinnovabile alla rete elettrica pubblica; 2) contratti di fornitura a lunga

scadenza (20 anni); 3) prezzi di acquisizione basati sui costi effettivi di produzione energetica. I prezzi di acquisizione dell'elettricità, dunque, variano a seconda del settore energetico, delle dimensioni degli impianti e delle tecnologie utilizzate. Avendo così reso sicuro l'investimento, con questa legge viene posta la premessa per lo sviluppo delle imprese tedesche in imprese leader nel mercato mondiale.

Nel 2004 con la modifica della legge è stato riconfermato il quadro portante della "Erneuerbare-Energien-Gesetz".

La "Erneuerbare-Energien-Gesetz" (EEG) viene ulteriormente modificata, e dal 1 Gennaio 2009 entrano in vigore una serie di nuove norme legislative di grande importanza: anche se il nuovo testo recepisce la struttura fondamentale della legge sulle energie rinnovabili, allo stesso tempo aumenta gli obiettivi di crescita del settore. Al 2020 almeno il 30% del consumo di elettricità dovrà essere coperto con fonti rinnovabili. Precedentemente era stato posto l'obiettivo del 20%. Altri interessanti cambiamenti riguardano ad esempio una configurazione più attraente per il Repowering degli impianti eolici, il miglioramento delle condizioni per l'offshore e un miglioramento dell'integrazione alla rete di impianti di produzione di elettricità da energie rinnovabili.

La "Erneuerbare-Energien-Gesetz" (EEG) attualmente vigente è stata modificata l'11 Agosto 2010. La legge prevede un nuovo sistema di incentivi, illustrato nella parte terza del presente studio.

Regole particolari sono da individuare nell'ordinanza per l'accesso alla rete del gas che agevola l'immissione e il trasporto di biogas. L'obiettivo è di portare la quota di biogas entro il 2030 al 10% dell'attuale consumo di gas naturale e di utilizzarlo in modo efficiente negli impianti a cogenerazione elettricità-calore e come biocarburante.

È da menzionare la legge sul calore da energie rinnovabili, Gennaio 2009, che fissa l'obiettivo al più tardi entro il 2020 del 14% del calore in Germania da fonti rinnovabili. La legge prevede un obbligo di utilizzo: proprietari della costruzione di nuovi edifici devono coprire una parte del loro fabbisogno di calore dalle energie rinnovabili oppure devono applicare altri provvedimenti compatibili con l'ambiente (isolamento termico, approvvigionamento dalle reti di teleriscaldamento e impianti di cogenerazione calore-elettricità). L'utilizzo di energie rinnovabili verrà incentivato dal punto di vista finanziario anche in futuro, grazie all'attuale programma che prevede annualmente risorse annuali pari a 500 Mio. Euro.

Una ulteriore significativa legge, entrata in vigore il 1 Gennaio 2009, promuove la cogenerazione elettricità-calore. Attraverso sussidi erogati dallo Stato, la legge intende raddoppiare entro il 2020 al 25% la quota della cogenerazione nella produzione di elettricità.

Infine non bisogna dimenticare che anche con il commercio dei diritti di emissione CO2 esiste uno strumento, che serve da stimolo per sviluppare la produzione di energie rispettosa dell'ambiente anche con tecnologie classiche come l'efficienza energetica.

PARTE SECONDA
Analisi settoriale

L'industria fotovoltaica

In una sola ora il sole fornisce alla Terra più energia di quella che viene utilizzata nel mondo in un anno. Questa energia può essere impiegata in svariati modi, ad esempio con l'aiuto del fotovoltaico.

La Germania rappresenta il mercato fotovoltaico più importante al mondo in termini di capacità produttiva installata. Infatti, la Germania converte più energia solare in elettricità di qualsiasi altro Paese.

Grazie ai numerosi anni di esperienza, la manifattura tedesca fornisce sistemi PV di alta qualità e prodotti richiesti in tutto il mondo. Molti dei principali produttori internazionali hanno centri di produzione e sedi di rappresentanza in Germania. Tuttavia, il fotovoltaico in Germania deve molto anche alle piccole e medie imprese altamente innovative, ad istituti di ricerca rinomati e a fornitori specializzati di componenti e materiali, che offrono affidabilità e professionalità in tutta la catena di valore.

Nell'industria fotovoltaica, il *Made in Germany* è oggi sinonimo di alta qualità ed affidabilità in tutto il mondo.

Tecnologie e applicazioni

Le celle fotovoltaiche rendono possibile la conversione diretta delle radiazioni solari in energia elettrica. Al fine di raggiungere una più elevata capacità produttiva, numerose celle solari sono combinate e connesse in un unico modulo solare.

Approssimativamente, l'85 % delle celle fotovoltaiche in uso nel mondo è realizzato in silicio cristallino. In futuro, tuttavia, ci si aspetta un incremento delle celle a film sottile, in quanto queste possono essere realizzate con costi minori grazie ad un apporto inferiore di silicio. A confronto con i moduli standard, però, esse offrono un più basso livello di efficienza, in quanto richiedono un'area d'installazione più estesa per ottenere lo stesso livello di produzione elettrica. In uno stadio successivo del fotovoltaico, materiali della nanotecnologia potrebbero portare ad una rivoluzione del settore utilizzando strati sottilissimi capaci di raccogliere luce e di essere utilizzati in un modo fino ad oggi impensabile con le celle solari convenzionali. Le tecnologie fotovoltaiche più evolute utilizzano ad esempio particelle nano da semiconduttore di biossido di titanio e scommettono su polimeri elettricamente conduttivi. Fino al 2020 questo segmento verrà enormemente sviluppato a vantaggio di una crescita del grado di efficienza, attualmente del 16% per le celle solari al silicio mentre le celle a più strati in laboratorio evidenziano un grado del 35%.

Le aziende tedesche producono celle solari cristalline, moduli fotovoltaici e moduli a film sottile della più elevata qualità attraverso l'impiego di una tecnologia all'avanguardia.

I sistemi fotovoltaici offrono anche la possibilità di generare ed utilizzare elettricità indipendentemente dalle reti elettriche esistenti. Il metodo più semplice consiste nell'uso diretto della corrente generata dall'energia solare per attivare le apparecchiature elettriche. Alternativamente, le celle fotovoltaiche possono essere utilizzate per creare dei sistemi

fuori rete. Questi sistemi possono essere utilizzati per fornire elettricità ad aree rurali isolate che non hanno accesso alla rete elettrica pubblica.

Per incrementare la produttività di questi sistemi fotovoltaici fuori rete è possibile combinare la tecnologia fotovoltaica con quella di altre fonti energetiche rinnovabili, ad esempio parchi eolici, centrali idroelettriche e, se necessario, generatori azionati da diesel o da biocombustibili. Tali impianti vengono comunemente chiamati sistemi ibridi.

I sistemi fotovoltaici connessi alla rete elettrica costituiscono attualmente la tecnologia più diffusa a livello mondiale. In tali sistemi, l'energia solare viene convertita in corrente alternata tramite inverter e successivamente viene immessa nella rete elettrica pubblica.

I sistemi fotovoltaici connessi alla rete sono disponibili in diverse classi di potenza. I sistemi di piccole dimensioni con una capacità produttiva di 3-4 kWp possono essere facilmente installati negli edifici residenziali. Sistemi di dimensioni medie con una capacità di circa 30-50 kWp vengono spesso impiegati negli impianti industriali, negli edifici per uffici, negli edifici agricoli, nelle scuole, nei palazzi comunali ed in altri edifici pubblici. Di norma, infine, gli impianti di grandi dimensioni con capacità di diversi megawatt vengono installati come sistemi a terra.

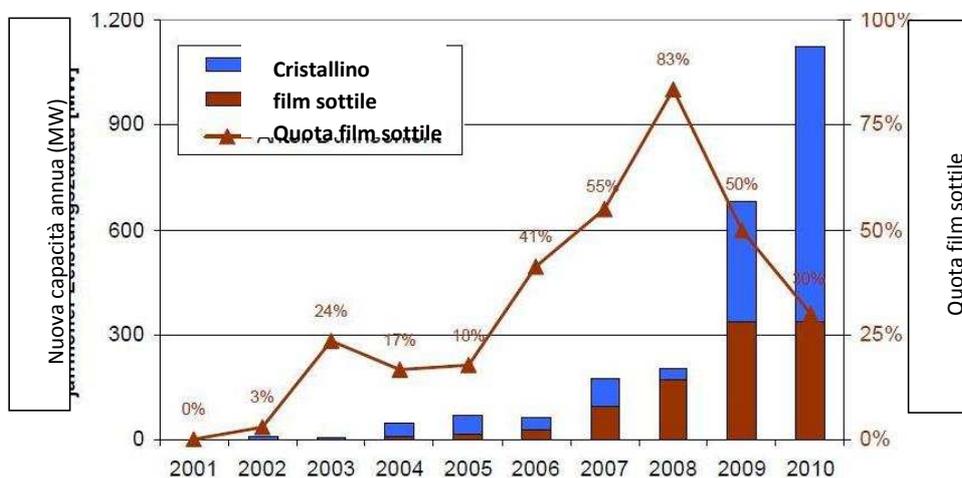
In Germania il segmento del fotovoltaico a terra rappresenta il più importante mercato per i moduli a film sottile. Fino al 2008 la quota dei moduli a film sottile installati a terra è aumentata oltre l'80%. Negli anni dal 2001 al 2009 sono stati installati annualmente molti più moduli a film sottile che nell'anno precedente. Solo nel 2009 sono stati installati a terra 350 MW di moduli a film sottile. Riguardo al 2010, un primo rilevamento quantifica anche a 350 MW l'utilizzo dei moduli a film sottile per il fotovoltaico a terra. Senza dubbio il motore principale della forte crescita di quota della tecnologia a film sottile fino al 2008 è da ricercare nell'offerta di prezzo più basso di questi moduli, rispetto ai moduli cristallini, praticata soprattutto dal leader di mercato First Solar.

Negli anni 2009 e 2010 il rafforzamento di quota degli impianti a moduli cristallini è da ricondurre alla caduta del prezzo dei moduli fotovoltaici a livello mondiale, ed in particolare alla caduta di prezzo dei moduli cristallini. Il vantaggio degli impianti con moduli a film sottile pertanto sparisce mentre diventa nuovamente più attraente per gli impianti a terra l'utilizzo di moduli a silicio cristallino. Peranto la quota dei moduli a film sottile installati a terra passa da oltre 80% nel nuovo installato nel 2008 al 50% nel 2009, e si riduce a quasi un terzo nel 2010.

Impianti a terra con inseguitore solare risultano attualmente non molto diffusi in Germania. Soprattutto negli anni 2004-2006 ha avuto luogo un forte utilizzo di inseguitori per gli impianti a terra: quasi un terzo della capacità installata con impianti a terra nel 2006 è stata fornita di inseguitore solare. Negli ultimi anni la forte riduzione degli incentivi per gli impianti a terra ha fatto sì che le maggiori entrate per gli impianti con inseguitore solo in alcuni casi hanno potuto compensare i maggiori costi connessi con l'utilizzo di questa tecnologia¹.

¹ Cfr. Rapporto sul solare-Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG •Endbericht des Vorhabens II c Solare Strahlungsenergie“)

Grafico: Sviluppo della capacità installata fotovoltaico a terra e tecnologie dei moduli (stima)



Fonte: Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge - Rapporto sul solare, dell'01.06.2011, p. 28 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG -Endbericht des Vorhabens II c Solare Strahlungsenergie“)

Uno dei più grandi impianti in Germania è stato realizzato nel 2008 nelle vicinanze di Lipsia. Per la realizzazione di questo impianto sono stati utilizzati moduli a film sottile prodotti esclusivamente in Germania. Con una capacità di 40 MWp, esso immette ogni anno circa 40.000.000 kWh di elettricità fotovoltaica nella rete elettrica nazionale. In Sassonia, questo volume di elettricità è sufficiente a coprire il fabbisogno energetico di circa 16.200 unità abitative e consegue una riduzione di circa 37.000 tonnellate di CO₂ emessa nell'atmosfera.

Sviluppi di mercato

Il recente incremento del fotovoltaico in Germania è stato immenso. Se il nuovo installato nel 2008 è stato pari a 1,8 GW e nel 2009 a 3,8 GW, nel 2010 il nuovo installato ha raggiunto ben 7 GW.

La causa principale è da ricondurre alla caduta dei prezzi, provocata in primo luogo dalla caduta della domanda in Spagna a seguito del cambiamento apportato al sistema degli incentivi nel Paese. Allo stesso tempo hanno contribuito il forte sviluppo nella capacità produttiva in Asia e il venir meno dell'impasse del silicio.

La caduta dei prezzi intorno al 35% nel quadro stabile della struttura dei incentivi esistenti ha prospettato rendite esagerate con il fotovoltaico, e pertanto ha provocato un intervento della politica che ha rimodulato il livello degli incentivi alle nuove tendenze di mercato.

Alla fine del 2010 la capacità complessiva degli impianti fotovoltaici installati nel Paese era pari 17,3 GW e la quantità di elettricità immessa in rete 12 TWh. Pertanto nel 2010 il

fotovoltaico contribuisce al consumo lordo di elettricità del Paese con il 2% e alla produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili con il 12%.

Riguardo alla distribuzione dei nuovi impianti installati all'interno del Paese, emerge una differenza Nord-Sud: la Baviera si posiziona in testa, con 39% della complessiva capacità installata, seguita dal Baden-Württemberg con il 18% e il Nordreno-Westfalia con il 10,8%².

Questo quadro apre le porte ad immense possibilità di investimenti in altre regioni che, per numero di abitanti, livelli di irraggiamento solare e potenziale industriale, offrono buone possibilità di sviluppo di mercato in futuro.

Tabella: Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da energia solare negli anni 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Capacità installata (MW)	4.170	6.120	9.914	17.320
Nuovo installato (MW anno)	1.271	1.950	3.794	7.406
Quantità energie elettrica immessa in rete (GWh)	3.075	4.420	6.578	12.000
Incentivo medio del conto energia ct/kWh)	51,93	50,20	47,98	nn
Incentivo medio dal conto energia ct/kWh) dei nuovi impianti in ciascun anno	47,8	45,5	41,2	nn
Occupati	38.300	60.300	64.700	107.800

Fonte: Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Oltre 860.000 impianti fotovoltaici risultano installati in Germania alla fine del 2010, il 90% dei quali sui tetti degli edifici residenziali, commerciali ed agricoli. Soltanto il rimanente 10% degli impianti è installato a terra in spazi aperti.

Riguardo allo sviluppo dei diversi segmenti di domanda negli anni 2000-2010 è emerso quanto segue: la tendenza verso impianti più grandi, mentre è diventato meno significativo l'apporto dei più piccoli impianti fino a 10 kW. La quota di questi piccoli impianti, scesa dal

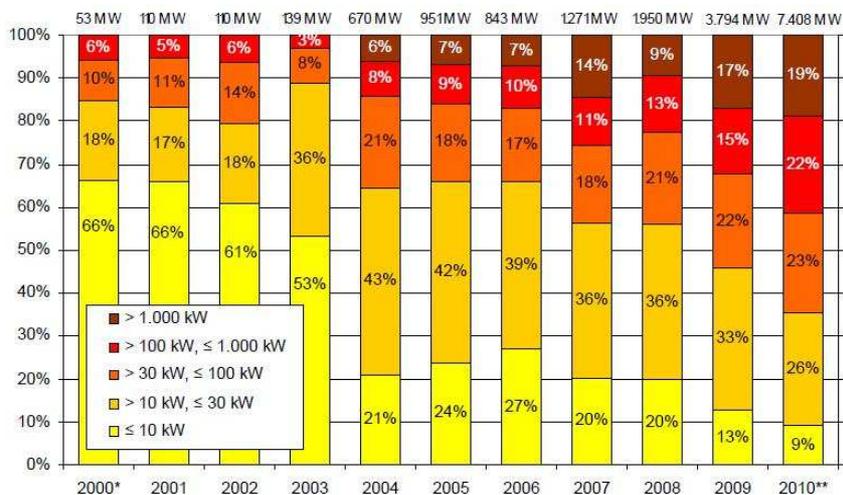
² Cfr. Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011, p. 126 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

66% nel 2000 al 53% nel 2003, mostra percentuali di crescita inferiori rispetto agli altri segmenti.

Con la riforma della legge sulle Energie rinnovabili nel 2004 e l'abolizione del limite dei 100 kW posto agli impianti a terra, è aumentato il numero degli impianti con capacità tra 100 e 1.000 kW. Riguardo agli impianti su tetto, è evidente la tendenza verso impianti più grandi. Riguardo agli impianti a terra, ha avuto luogo nel 2009 una forte crescita di questi impianti, la cui quota infatti è salita al 20%. Per il 2011 ci si aspetta un significativo calo di questo particolare segmento a seguito dell'emanazione della legge nell'agosto 2010 che limita la possibilità di installare impianti su superfici coltivabili aperte.

Le applicazioni dei moduli su facciate costituiscono solo lo 0,044 % del volume di mercato. Nel periodo 2004-2009 sono stati costruiti ogni anno in modo costante impianti integrati in facciate con una capacità da 1 fino a 2 MW. Ciò corrisponde a 100 fino a 140 impianti all'anno. Il particolare bonus per le facciate di 5 ct/kWh previsto con la riforma della legge nel 2004 non sembra aver contribuito a far crescere questo particolare segmento di mercato. Diversi sono i motivi. Innanzitutto è da menzionare la minore resa dei moduli su facciate rispetto agli impianti su tetto. Inoltre i proprietari di case preferiscono in generale, anche per motivi estetici, un impianto su tetto. Invece i moduli su facciate sembrano riscontrare maggiori preferenze nel settore degli uffici. Conseguentemente il bonus per facciate è stato abolito con la riforma del 2009.

Grafico: Ripartizione della capacità installata dal 2000 al 2010 di impianti fotovoltaici secondo le classi di grandezza degli impianti (totale 17,3 GW)



Fonte: Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge - Rapporto sul solare, dell'01.06.2011, p. 13 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG -Endbericht des Vorhabens II c Solare Strahlungsenergie“).

La struttura degli investimenti risulta caratterizzata dall'apporto di privati con il 42,5% degli investimenti in impianti sotto i 10 kW di prestazione. Il settore agricolo ha concentrato il

28% degli investimenti in impianti intorno ai 30 kW. L'industria e il commercio ha realizzato il 27% degli investimenti in impianti più grandi. Il rimanente 2% è da attribuire al settore pubblico³.

Quadro normativo favorevole

Il governo federale tedesco ha messo in atto una serie di strategie che, in linea con le politiche dell'Unione Europea, promuovono l'impiego delle energie rinnovabili per il perseguimento di obiettivi energetici ed ambientali.

Il fotovoltaico ha tratto enormi benefici dalla legge sulle energie rinnovabili (EEG – *Erneuerbare Energien Gesetz*), introdotta nel 2000, emendata nel 2004 e 2009, modificata l'11 Agosto 2010. La legge si basa su una serie di principi fondamentali: 1) libero accesso dei produttori di energia rinnovabile alla rete elettrica pubblica; 2) obbligo dei gestori della rete elettrica di comprare quote di energia rinnovabile da immettere in rete; 3) contratti di fornitura a lunga scadenza (20 anni); 4) retribuzione basata sui costi effettivi di produzione energetica, dunque variabile a seconda del tipo di energia utilizzata, delle dimensioni degli impianti produttivi e della tecnologia impiegata. Imponendo l'obbligo di fornitura per un periodo di 20 anni e basando la retribuzione monetaria sugli effettivi costi di produzione, la legge ha creato un ambiente molto sicuro e redditizio per gli investimenti nella produzione di energia rinnovabile.

Attraverso un programma di prestiti per la protezione ambientale, la banca tedesca per lo sviluppo (KfW) offre prestiti per 20 anni a tassi di interesse agevolati, al fine di promuovere le installazioni di impianti ad energia rinnovabile. Questo programma è rivolto soprattutto alle piccole e medie imprese e alle abitazioni private, le quali investono principalmente in sistemi PV di piccole dimensioni installati sui tetti.

L'installazione di impianti PV viene promossa anche a livello di singoli stati federali e di città attraverso lo stanziamento di fondi che variano a seconda di tipo e dimensioni degli impianti.

La legge tedesca ha di recente introdotto particolari meccanismi per adeguare automaticamente gli incentivi allo sviluppo del mercato.

L'energia solare è l'unica fonte di energia rinnovabile, dove l'incentivazione dal 2004 è continuata a scendere. Nel 2004 la riforma alla legge sul conto energia aveva introdotto una degressione del 5% per impianti su tetti e del 6,5% per gli impianti a terra. Più recentemente la degressione base annua è stata portata al 9%. Inoltre con la modifica alla legge dell'11 agosto 2010 è stato introdotto lo strumento di degressione variabile tra l'1,5 e il 24% annuo in dipendenza dell'andamento del mercato. Più cresce il mercato e più fortemente si abbassano gli incentivi nell'anno che segue.

³ Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Prospettive

Istituti di ricerca e aziende in Germania stanno attualmente sviluppando la tecnologia fotovoltaica per ottimizzare il grado di efficienza dei pannelli solari e ridurre i costi di produzione elettrica. Questo, in ultima analisi, porterà ad un ulteriore incremento dell'utilizzo del fotovoltaico.

Grazie alla loro esperienza nel settore degli impianti PV di grosse dimensioni, le imprese tedesche contribuiranno ad un incremento mondiale dell'uso del fotovoltaico per la produzione elettrica su larga scala. Relativamente alle reti elettriche fuori rete, d'altro canto, la tecnologia fotovoltaica può essere impiegata in combinazione con altre energie rinnovabili per offrire a molte regioni una fornitura elettrica decentralizzata, affidabile ed economica.

I sistemi fotovoltaici vengono adattati sempre meglio all'architettura degli edifici, assumendo gradualmente un ruolo sempre più decorativo. I moduli fotovoltaici possono essere incorporati in modo armonioso alle facciate degli edifici oppure, tramite una sapiente inclinazione, possono essere impiegati per ombreggiare gli interni degli edifici, contribuendo così ad un abbattimento dei costi di condizionamento.

Infine, celle solari flessibili, disponibili sia nella forma cristallina che in celle a film sottile, aprono nuovi orizzonti ad una varietà di applicazioni. Moduli fotovoltaici a film sottile flessibili e leggeri sono già disponibili e possono essere applicati, ad esempio, ai tetti dei veicoli ed alle imbarcazioni. Altre applicazioni di più vasta portata, quali sistemi applicabili a beni di consumo (ad esempio, vestiario ed accessori) e sistemi che sostituiscano gli elementi architettonici degli edifici, sono in fase di ricerca e di sviluppo.

Investire in impianti fotovoltaici viene ancora considerato un'ottima opportunità d'investimento, soprattutto per l'industria e il commercio che possono disporre di ampi superfici sui tetti.

Questa redditività dipenderebbe anche dal calo dei prezzi dei moduli. Nel corso del 2009 i prezzi degli impianti chiavi in mano sarebbero scesi del 26% e ciò avrebbe compensato secondo informazioni dell'associazione nazionale per l'economia solare (BSW) l'incentivo statale che come previsto dalla legge è decresciuto fra fine del 2009 e gli inizi 2010 del 9%.

Inoltre devono essere considerati i vantaggi fiscali dell'investimento nel solare. Il diritto tributario tedesco considera gli impianti fotovoltaici beni mobili e pertanto ammortizzabili nell'arco di 20 anni. Una norma speciale prevede per l'anno di messa in funzione fino ai quattro anni successivi la possibilità di ammortizzare in aggiunta anche fino al 20% dei costi d'investimento.

Riguardo alle autorizzazioni, la legge prevede che, gli impianti solari devono essere autorizzati se sono superiori a 10 m² e installati all'interno di località, se sono fuori dalle località gli impianti devono essere sempre e comunque autorizzati. Impianti più grandi e superiori a 5.000 m² devono esseri collegati ad un piano regolatore. Da gennaio 2009 i gestori di impianti fotovoltaici, secondo il paragrafo 16.2 della legge sulle energie rinnovabili, sono tenuti a registrare presso l'agenzia Bundesnetzagentur la localizzazione e la prestazione dell'impianto, affinché il gestore della rete rimanga obbligato a riconoscere gli incentivi per l'energia prodotta. Se il gestore dell'impianto volesse solo utilizzare l'energia prodotta, allora non è tenuto a registrare l'impianto.

Godono attualmente di grande attenzione anche gli impianti di cogenerazione di energie elettrica e termica. Si tratta di una tecnologia che non solo consente di produrre nel contempo elettricità e calore, ma consente anche un approvvigionamento decentralizzato e un grado di rendimento superiore al 90% evitando enorme dispersione.

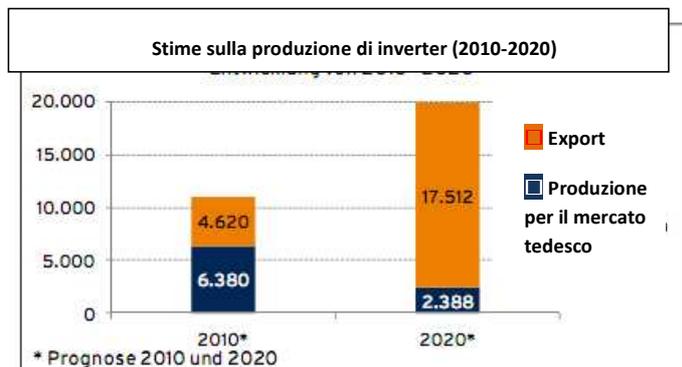
Le possibilità di utilizzo di questa tecnologia sono enormi. Al 2020 un quarto dell'elettricità consumata in Germania dovrà derivare da impianti di cogenerazione. Ricerche stimano che in tempi brevi perfino il 60% della complessiva produzione di energia elettrica dovrebbe poter essere realizzata sulla base di questi impianti. Non si tratta di calcoli impossibili considerato che in Finlandia oppure in Danimarca impianti di cogenerazione hanno una quota tra il 35 e 50 % nella produzione di elettricità.

La specifica norma sulla cogenerazione emanata nel 2009 in Germania che prevede bonus particolari e la regolamentazione della cogenerazione nel commercio delle emissioni di carbonio, pone le basi per una diffusione di questa tecnologia.

Il fotovoltaico in Germania continuerà a crescere anche nei prossimi anni.

L'associazione di settore BSW stima che nel periodo 2010-2020 la Germania vedrà triplicare la capacità produttiva, e che il Paese avrà un ruolo leader anche nelle esportazioni.

Grafico 4: Sviluppo nella produzione di inverter in MWp (stima dello sviluppo 2010-2020)



FONTE: <http://www.solarwirtschaft.de>

Del resto, in Germania esistono tutte le condizioni per un ulteriore sviluppo del settore attraverso nuovi investimenti.

I fattori principali che attraggono investimenti nell'industria fotovoltaica tedesca possono essere riassunti come segue: estesi finanziamenti governativi per la ricerca e sviluppo; una forza lavoro altamente specializzata nel settore; costi di produzione competitivi; la possibilità di sfruttare la posizione strategica della Germania per esportare nuovi prodotti in tutta Europa, la possibilità di stringere accordi di collaborazione con le numerose imprese tedesche affermatesi nel settore e di usufruire delle loro elevate competenze lungo tutta la catena di valore.

L'industria eolica

Negli ultimi decenni, l'eolico si è sviluppato fino a diventare un'importante fonte di fornitura di energia rinnovabile. La Germania ha assunto un ruolo pionieristico nel continuo sviluppo di questa tecnologia e nell'aumento della capacità produttiva nel mondo.

Tecnologia ed applicazioni

La resa delle turbine dipende in modo significativo dalla velocità del vento. Dal momento che la costanza e la forza del vento crescono con l'aumentare della quota dalla superficie terrestre, le turbine vengono montate in torri più alte possibili.

Un limite di 100 m di altezza, comune a molte regioni della Germania, non consente ancora di raggiungere il massimo potenziale di efficienza. Il limite di 100 m è teso a contenere l'emanazione di luce, fastidiosa agli abitanti. In Germania, inoltre, le turbine con altezza superiore a 100 m devono essere illuminate per garantire la sicurezza del traffico aereo. Questo limite di altezza non favorisce il potenziale di crescita dell'eolico. Per conseguire rese più elevate con meno impianti sarebbe necessario aumentare l'altezza delle torri oltre i 100 m. Il governo sta valutando diverse opzioni tecniche per far fronte al problema, fra cui la possibilità di illuminazione solo se necessario, qualora un oggetto volante si avvicini al parco eolico. Lo sviluppo del potenziale eolico risulta inoltre frenato dalla non compatibilità degli impianti eolici con gli impianti radar militari. Non a caso l'esercito federale tedesco è contrario alla costruzione di un numero più elevato di impianti eolici.

La turbina eolica più alta (205 metri di altezza) si trova proprio in Germania, a Cottbus. Essa ha generato più di 5,6 GWh di elettricità nel 2007, soddisfacendo la domanda energetica di oltre 1.600 unità familiari medie.

A livello mondiale, la maggior parte delle turbine eoliche sono installate a terra (*onshore*). Tuttavia, l'industria eolica tedesca pone sempre più attenzione allo sviluppo e all'impiego di turbine *offshore*, sfruttando la maggiore costanza e l'alta velocità del vento. Grazie ad oltre 20 parchi eolici localizzati sulle coste di Danimarca, Svezia, Regno Unito, Irlanda e Olanda, l'industria tedesca ha accumulato esperienza anche nel settore eolico *offshore*. Questo tipo di strutture pone sfide particolari in merito all'installazione sul fondo marino, alla manutenzione degli impianti ed al tipo di materiali utilizzati.

Le turbine eoliche di grandi dimensioni presentano requisiti particolari in merito ai materiali impiegati. L'industria tedesca è leader di mercato nel realizzare e migliorare le applicazioni dell'energia eolica, puntando molto sulla semplicità di manutenzione e su materiali di alta qualità che soddisfino le esigenti richieste di mercato.

Sviluppi di mercato

Al 31 dicembre 2010 gli impianti eolici installati in Germania erano 21.537 con una capacità complessiva installata di 27.204 MW. L'installazione di nuovi impianti è tendenzialmente decresciuta dopo aver raggiunto la punta più elevata di crescita nel 2002. Il nuovo installato

nel 2009 è stato pari a 1.900 MW e nel 2010 a 1.550 MW. Questi dati mostrano comunque uno sviluppo positivo dell'eolico che contrasta con le previsioni negative tracciate con la crisi economica internazionale.

Nell'eolico aumenta la tendenza già osservata in passato che vede spostare la costruzione di nuovi impianti dalla costa all'interno del Paese. Questo si spiega con il fatto che è diminuita la disponibilità e dunque la possibilità di sfruttare le superfici più ventilate su siti di costa. Allo stesso tempo ha contribuito a questo risultato l'ulteriore sviluppo tecnico degli impianti, soprattutto in direzione di una maggiore ottimizzazione degli impianti nelle localizzazioni scarsamente ventilate. Se consideriamo la nuova capacità installata nel 2010, emerge che il 60% di questa capacità è stata installata nei Länder all'interno del Paese, il 40% nei Länder delle coste (Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern).

Il Repowering, la sostituzione dei più vecchi impianti eolici con impianti più moderni a più elevata capacità, è rimasto al di sotto delle aspettative nonostante l'introduzione del speciale Bonus per il Repowering. Nel 2009 solo il 7% dei nuovi impianti è stato di tipo Repowering. Nel 2010 invece le attività Repowering sono aumentate: ben 205 MW sono stati realizzati nell'ambito di progetti di Repowering, che equivale a un aumento del 50% rispetto al 2009. Nel 2010 la quota Repowerings equivale al 13% della capacità complessiva installata in quest'anno. È comunque ancora presto per tracciare un bilancio sulle dimensioni del Repowering. Infatti, i progetti Repowering impegnano in generale un arco di tre - cinque anni, mentre il bonus che dovrebbe apportare benefici allo sviluppo del Repowering è stato introdotto solo nel 2009 con la riforma della legge sulle Energie rinnovabili. Il Repowering-Bonus è riconosciuto per la sostituzione di impianti che sono più vecchi di 10 anni. Se si considera l'età della struttura complessiva dei parchi eolici in Germania, risulta che ben 10.800 impianti (circa la metà degli impianti esistenti) hanno oltre 10 anni di vita. Molti degli impianti installati nei parchi eolici sono stati costruiti negli anni 90. Negli anni 90 la capacità media di un impianto eolico era di 500 kW, oggi sono installati generalmente impianti della classe 2-3 MW. Pertanto il potenziale del Repowering in Germania è particolarmente elevato.

Dal punto di vista tecnologico, continua e si rafforza il trend a favore di impianti con una più elevata capacità, in combinazione con torri più elevate. Quasi 80% del nuovo installato riguarda impianti della classe 2-3- MW. L'intenzione sottesa è di sfruttare al massimo la ventosità attraverso l'innalzamento della torre e del diametro del rotore. La gran parte degli impianti commercializzati nel 2010 è della classe 2 MW (49,7 %) e della classe 2,1-2,9 MW (32,1 %). Rispetto al 2009 è da osservare la tendenza che vede spostare l'interesse verso la classe 2,1-2,9 MW (aumento del 10 %). È cresciuto negli ultimi tre anni il mercato dei nuovi impianti della classe 3-MW. Gli impianti con una capacità > 3 MW hanno una quota di mercato del 4%. I più grandi impianti con capacità > 3 MW sono utilizzati nell'offshore. E, infatti, quasi tutti i parchi eolici offshore in progetto utilizzano impianti 5 MW.

Questa tendenza che vede crescere la quota di mercato degli impianti più grossi della classe 2-3 MW consentirà di conseguire una maggiore efficienza nella produzione di elettricità. Soprattutto nell'entroterra, dove è stato individuato il più significativo potenziale di superficie disponibile per l'ulteriore crescita dell'eolico in Germania, sarà possibile ottimizzare i siti, aumentando la capacità degli impianti mediante torri più alte e diametri di rotor più grandi. Anche nell'ambito dei progetti di Repowering è preferita la classe 2-3 MW.

Accanto all'aumento della capacità dell'impianto è da osservare anche un aumento evidente dell'altezza delle torri negli impianti installati: la metà degli impianti installati nel 2009 ha torri di 100-120 m, in alcuni casi fino a 150 m. Con l'aumento del diametro del

rotore, aumenta l'altezza complessiva degli impianti installati in media a oltre 140 m, se ciò non contrasta con le disposizioni sui limiti di altezza vigenti nei comuni e/o Länder dove l'impianto è stato installato.

Quasi la metà degli impianti installati nel 2010 ha torri di circa 100 m, l'altra metà degli impianti ha torri di 101-120 m (34,5 %) e di 121-150 m (16,6 %). In Germania nel 2010 dominano impianti con un'altezza complessiva di oltre 140 m. Nel Nordrhein-Westfalen, nella Bassa Sassonia e soprattutto nello Schleswig-Holstein invece circa il 30-50% degli impianti ha un'altezza complessiva di 81-100 m. Ciò sicuramente riflette le restrizioni vigenti a livello sia locale che regionale. In Baviera, Brandenburg e Sachsen-Anhalt la gran parte dei nuovi impianti installati ha un'altezza complessiva superiore ai 140 m (ca. 77-88%).

Il diametro dei rotori dei nuovi impianti installati nel 2010 è fra 60,1 e 90 m. Circa il 15 % dei nuovi impianti installati ha un diametro superiore ai 90 m.

Anche rispetto a questi dati emerge la tendenza già evidenziata che vede crescere la presenza di tipologie di impianti sempre più grossi. Ora l'impianto più grosso presente nel mercato ha una capacità di 6 MW. Fra questi è da menzionare E-126 prodotto da Enercon, che grazie ad alcune modifiche potrebbe aumentare fino a 7.5 MW. Anche altri produttori come Repower oppure BARD stanno producendo grandi impianti con capacità di 6 MW⁴.

Le esigenze di compatibilità con le reti elettriche hanno già prodotto effetti desiderati. Questo sviluppo è da ricondurre all'efficacia del System Service Bonus (Systemdienstleistung SDL-Bonus), che prevede che per l'energia elettrica prodotta da turbine di nuova generazione, che per caratteristiche tecniche aumentano la sicurezza e la stabilità delle reti elettriche, sia prevista una retribuzione aggiuntiva pari a 0,5 € per kilowatt-ora, oltre alla normale tariffa di sovvenzione.

Riguardo al mercato dell'offshore, lo sviluppo è stato importante, anche se è rimasto un po' di sotto le attese nonostante i diversi miglioramenti del quadro normativo. Un ostacolo importante allo sviluppo dell'energia eolica offshore è da collegare alle difficili condizioni di finanziamento. Inoltre la Germania sta affrontando sfide particolari legate al fatto che i parchi offshore a differenza di quelli dell'Inghilterra, dell'Olanda e della Danimarca sono installati molto lontano dalla costa e a grandi profondità.

In Germania, la costruzione dei primi parchi eolici *offshore* è iniziata nel settembre 2008 con la costruzione del parco eolico Alpha Ventus, il primo parco *offshore* tedesco, con una capacità di 60 MW ed una profondità di 30 m. Composto da 12 turbine di potenza a turbina di 5-6 MW, è localizzato 45 km a nord dell'isola di Borkum, nelle vicinanze della piattaforma di ricerca Fino 1. L'impianto pilota realizzato, fra gli altri con la compartecipazione delle aziende E.ON, EWE e Vattenfall con un investimento di 250 Mio. EUR, è entrato in piena funzione operativa nell'aprile 2010. Nel marzo 2010 è stata inoltre avviata la costruzione di ulteriori due parchi eolici offshore, Baltic I nel Mar Baltico e Bard Offshore 1 nel Mar dl Nord.

⁴ Rapporto sull'eolico- Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG •Endbericht des Vorhabens „Windenergie“).

In definitiva, l'offshore sta gradualmente diventando un settore indipendente nell'ambito dell'industria eolica tedesca, aprendo le porte a numerose opportunità d'investimenti nella produzione di turbine eoliche e delle componenti, nei servizi di logistica e di fornitura, nei servizi d'ingegneria e, ovviamente, nella ricerca e sviluppo di nuove soluzioni offshore.

È cresciuto negli ultimi anni l'interesse per i cosiddetti mini impianti eolici, la cui installazione è aumentata nel Paese. Da dati dell'Associazione Bundesverbandes Kleinwindenergie emerge che in Germania sono in esercizio 10.000 impianti minieolici. La gran parte è concentrata non nelle aree costiere maggiormente ventilate, piuttosto in quelle del Sud del Paese, come il Baden Württemberg e la Bayern, dove la procedura di autorizzazione risulta molto meno complessa.

Per minieolico s'intendono impianti con un'area circolare dei rotori inferiore ai 200 m², come stabilito dalla norma IEC 61400-2:006 („design requirements for small wind turbines“), che è la base per la certificazione dei piccoli impianti.

Normalmente la superficie circolare dei rotori è di 40 m², la torre non è più alta di 20 m. Impianti minieolici sono utilizzati per uso proprio e hanno una capacità massima di 30 kW. La gran parte degli impianti offerti sul mercato ha una capacità inferiore ai 10 kW. Riguardo alla produzione di elettricità, il Bundesverband calcola che, in un sito di costa come il Land Schleswig-Holstein, impianti minieolici con una capacità di 1-2 kW e ca. 2 m di diametro del rotore producono elettricità pari a 200-300 kWh/anno.

Profitti e rendite non sono conseguibili con il mini eolico. I costi per produrre energia sono sostanzialmente maggiori per i piccoli impianti rispetto ai grandi impianti. Secondo l'European Wind Energy Association (EWEA) i costi medi d'investimenti pro Kilowatt della capacità installata sono di 2.500-8.000 €/kW. Con il sistema d'incentivi vigenti in Germania (§ 29 EEG) questi impianti non possono essere gestiti economicamente. Nonostante i costi elevati, questi impianti riscontrano l'interesse dei privati e il potenziale di mercato è elevato. Per rendere questa tecnologia economicamente più attraente, ma soprattutto al fine di far maturare una tecnologia con standard di maggiore qualità, sarebbe necessaria la previsione di sostegni particolari come l'incentivo o anche la previsione di bonus speciali. In Germania l'elettricità prodotta con i mini impianti non è incentivata in modo particolare. In caso di maggiore produzione di elettricità, questa ricade nel sistema degli incentivi vigente nel Paese. Invece sono da menzionare a livello statale prestiti a bassi interessi nel programma sulle energie rinnovabili della banca per gli investimenti. Non sono previsti incentivi agli investimenti⁵.

Tutti i maggiori produttori internazionali di turbine eoliche hanno basi produttive e sedi rappresentative in Germania. Grazie agli spiccati avanzamenti tecnologici e a numerosi piani d'investimenti pubblici e privati in R&D, il *Made in Germany* si è affermato sui mercati mondiali come sinonimo di alta qualità ed innovazione. Le turbine eoliche e le componenti tedesche, in gran parte progettate e realizzate interamente in Germania, vengono di fatto esportate in tutto il mondo.

Azienda leader nel mercato tedesco continua a essere Enercon, che detiene una quota del mercato nazionale pari a 59 %. È entrata nel mercato una nuova azienda, e.n.o. Energy, con una quota di mercato dell'1,0%. Vestas ha visto diminuire la sua quota di mercato al 14,6 % (31,6 % nel 2008 e 19,5 % nel 2009). A livello internazionale si assiste negli ultimi anni a

⁵ Cfr. lo studio pilota dell'istituto di ricerca Ifeu sull'accettazione degli impianti eolici verticali, giugno 2009

una concentrazione. La quota dei primi dieci produttori era nel 2009 pari all'80.9 %, nel 2010 era del 79%. Il fenomeno particolare ha visto entrare nel mercato nuovi produttori, soprattutto cinesi. Nel 2010 ben quattro delle prime dieci aziende sono cinesi: Sinovel, Goldwind, Dongfang e United Power. Oltre ai produttori cinesi è da menzionare nel 2009 la crescita dell'indiana Suzlon con il 9 % della quota mondiale, anche in conseguenza del fatto che Suzlon nel 2009 ha acquisito quote di maggioranza presso l'azienda tedesca Repower. Nel 2010 la quota di mercato di Suzlons si è posizionata al 6%.

Riguardo alla posizione detenuta dai produttori tedeschi nel mercato internazionale, è da registrare il calo di quota. Enercon, la più grande azienda tedesca, nel 2010 si posiziona al quinto posto con una quota di mercato del 7 % (4% in meno rispetto all'azienda leader Vestas). Nel 2008 Enercon deteneva una quota del 10 %, e come anche altri produttori, nel 2008 perdono quote a favore dei produttori cinesi. Siemens con una quota di mercato del 5% rientra fra le prime „Top 10“ aziende produttrici del mondo. Nordex con il 2 % si posiziona dietro le aziende cinesi.

Tabella. Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da eolico onshore negli anni 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Numero impianti	19.342	20.148	20.956	21.537
Capacità installata	22.116	22.794	25.350	27.204
Nuove installazioni anno (MW/a)	1.667	1.662	1.859	1.443
Elettricità immessa in rete anno (GWh/a)	39.713	40.574	38.580	36.500
Incentivo medio (ct/kWh)	8,84	8,78	8,80	nn.
Occupati	85.300	90.000	95.600	89.200

Fonte: Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Quadro normativo

La ricerca, lo sviluppo e le misure promozionali messe in pratica dal governo federale tedesco hanno reso possibile un rapido sviluppo dell'industria eolica in Germania negli anni Novanta. Uno dei capisaldi di questa linea strategica consiste nella legge sulle energie rinnovabili (EEG – *Erneuerbare Energien Gesetz*), che ha reso l'industria eolica (al pari delle altre fonti di energia rinnovabili) un settore molto redditizio e favorevole agli investimenti.

Nel caso specifico dell'energia eolica, il piano tariffario relativo all'immissione dell'energia nella rete elettrica dipende dalle località degli impianti eolici e dalla loro capacità produttiva, e prevede una retribuzione iniziale di 9,20 centesimi di euro/kWh. Ogni anno questo valore è ridotto dell'1% per le nuove turbine.

C'è da fare una differenziazione tra gli impianti onshore e offshore. Nel primo caso la tariffa varia da 5.02- 9.2 ct/KWh + 0,5 € ct/kWh,. Quest'ultimo corrisponde a un bonus di servizio e/o ad un "Repowering" bonus. Per gli impianti offshore, le tariffe previste sono

3,5 – 13 ct/kWh + 2 € ct/kWh come bonus per l'impianti realizzati prima del 1 Gennaio 2016 (§ 31 par. 1-2 EEG).

I parchi eolici *offshore*, che costituiscono un settore ancora emergente e presentano maggiori rischi, sono retribuiti con tariffe più elevate, ovvero 15,0 ct/kWh (13 ct/kWh tariffa iniziale + 2,0 ct/kWh) per i primi 12 anni o per un massimo di 20 anni, secondo le località degli impianti. Agli impianti localizzati a maggiori distanze dalla costa e a più grandi profondità, è garantita la tariffa retributiva massima per un periodo più lungo.

La EEG offre anche incentivi per migliorare il collegamento degli impianti eolici alla rete pubblica e per modernizzare le turbine eoliche di vecchia generazione, rendendole più efficienti e abbattendo i costi di produzione.

Il governo ha emanato con decreto del 27 maggio 2009 la direttiva, entrata in vigore 11 luglio 2009, sul servizio di stabilizzazione del sistema "Systemdienstleistungsverordnung" (SDLWindV). Questa direttiva è finalizzata ad aumentare la sicurezza e stabilità della rete elettrica anche per le elevate parti di energia eolica immesse in rete, dare maggiore slancio allo sviluppo tecnico in questo settore, e porre le basi per lo sviluppo continuo dell'eolico. In conformità a questo decreto, i gestori di impianti eolici ricevono un bonus di 0,5 Cent per kilowattora per il periodo iniziale dell'incentivo al fine di compensare i più elevati costi.

Nel caso di turbine onshore che sostituiscono le più vecchie turbine (Repowering), la tariffa iniziale è di 0.5 ct/kWh. Le turbine sostituite devono comunque sempre venire dallo stesso o da un vicino distretto amministrativo e devono essere vecchie di almeno dieci anni. La nuova turbina deve raggungere almeno il doppio della capacità della turbina sostituita.

Prospettive

L'industria eolica è in forte sviluppo a livello mondiale. Entro il 2020, l'energia eolica potrebbe coprire il 12% della fornitura elettrica mondiale. Global Wind Energy Council (GWEC) stima che, entro il 2050, l'energia eolica coprirà il 34 % della domanda globale di elettricità. I parchi eolici convenzionali e *offshore*, dunque, giocheranno un ruolo sempre più importante nella sfida internazionale contro i cambiamenti climatici.

La maggiore priorità consiste ora nel modernizzare l'infrastruttura delle reti elettriche. In Germania sono già in atto piani di espansione e di ottimizzazione della rete elettrica. Mediante dispositivi di controllo delle temperature, ad esempio, sarà possibile realizzare le cosiddette reti intelligenti (*smart grids*).

Dal 2004, la Germania ha iniziato a sostituire le vecchie turbine eoliche con modelli di ultima generazione, più potenti e silenziosi. Questa ristrutturazione consente di utilizzare le aree con maggiore potenziale energetico in maniera più efficiente.

Oggi giorno si cerca di adottare mezzi sempre più sofisticati e innovativi volti a ridurre rumore ed emissioni luminose generate dagli impianti eolici sull'ambiente.

Previsioni delle associazioni di categoria stimano che la Germania entro il 2020 produrrà almeno 47% dell'elettricità da fonti rinnovabili, con un ruolo di primo piano giocato dall'eolico, che produrrà 150 TWh di elettricità annui, ossia il 25% del fabbisogno elettrico del Paese. Ciò dovrebbe avere luogo con una capacità eolica installata di 45.000 MW

onshore e 10.000 MW offshore. Questo sviluppo dovrà essere sostenuto in primo luogo dal Repowering e dall'eolico offshore⁶.

Si tratta di uno sviluppo verosimile se si considera che l'eolico onshore, a prescindere dall'idroelettrico, sia di gran lunga la fonte di energia meno cara. Nel calcolo del differenziale dei costi rispetto all'eolico onshore, risulta che il costo dell'eolico offshore è più che doppio, quello di un piccolo impianto a Biogas è addirittura triplo o quadruplo. Pertanto lo sviluppo efficiente, dal punto di vista dei costi, delle energie rinnovabili non può prescindere e anzi dovrà reggersi sullo sviluppo dell'eolico.

I costi degli impianti eolici, anche considerando il maggiore impegno derivante dal provvedimento che impone un adeguamento tecnico alle reti elettriche (Systemdienstleistung SDL), sono scesi di quasi il 20% nel confronto 2007/2008, ciononostante la legge non ha previsto riduzioni degli incentivi fino al 2015 quando avrà luogo la prossima riforma legislativa sulle energie rinnovabili.

Il potenziale di crescita dell'eolico è elevato. Un recente studio di Fraunhofer sul potenziale del territorio tedesco per l'eolico lo rivela. Dallo studio emerge come oltre tre quarti della superficie della Germania non sia utilizzabile a questo scopo (78%). Il rimanente 22% di superficie sarebbero invece potenzialmente utilizzabili. Di questa, circa l'8% sarebbe utilizzabile senza restrizioni per l'utilizzo dell'energia eolica onshore, il 4% sarebbe zona boschiva al di fuori delle aree protette e pertanto utilizzabile per l'energia eolica, il 10% della superficie sarebbe invece area protetta. Pertanto la superficie utilizzabile per l'eolico è quantificata complessivamente a circa 12,3%-22,4%. A livello regionale, i Länder con maggiore potenziale onshore sono quelli che dispongono ovviamente di grosse superfici, in primo luogo la Baviera (17.700 Km²), seguita dalla Bassa Sassonia (12.500 Km²), dal Brandenburg e Baden-Württemberg (7.500 Km²)⁷.

Studi specialistici tracciano uno scenario per il 2020 dove la capacità installata dell'eolico onshore sarà di 35.750 MW. Le previsioni settoriali del Bundesverband Erneuerbarer Energien, come appena visto, sono ancora più ottimistiche e annunciano 45.000 MW onshore nel 2020. Lo studio del Fraunhofer IWES che quantifica il potenziale di superficie della Germania per l'utilizzo eolico, conferma come realistico l'obiettivo del Ministero Federale per l'Ambiente, la Conservazione della Natura e la Sicurezza Nucleare (BMU) che traccia la crescita dell'energia eolica sul 2% della superficie di ciascun Länder della Germania. Qualora questo potenziale fosse realizzato, si otterrebbe una capacità installata da energia eolica di 189 GW e un numero di 62.840 impianti eolici. In tal modo potrebbe essere coperto il 65 % del fabbisogno di elettricità della Germania. Infine è da citare l'analisi "World Market Update 2009" di BTM Consult, fonte accreditata del settore, che traccia uno scenario prevedendo una capacità complessiva di 39.213 MW nel 2014.

Per valutare i diversi scenari basta comunque orientarsi all'attuale andamento delle installazioni. Nel 2010 ci si attende nuove installazioni per 1.800-2.000 MW. Qualora siano

⁶ Cfr. Associazione nazionale dell'eolico, Rapporto sul settore, dicembre 2010, p. 8 (Bundesverband Windenergie, Positionpapier des Bundesverbandes zur Novelle des EEG, Dezember 2010).

⁷ Fraunhofer IWES, Studio sul potenziale dell'utilizzo eolico onshore, marzo 2011, pp. 13-14 (Fraunhofer IWES, Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land, März 2011).

mantenuti questi valori di crescita fino al 2015, allora la capacità installata alla fine del 2015 sarebbe di 36.500-37.700 MW. Questi obiettivi potranno essere raggiunti se la crescita sarà sostenuta dal ruolo principale svolto dal Repowering.

Stime di mercato lasciano prevedere per l'industria eolica tedesca anche per il futuro posizioni di leadership a livello mondiale. Di fatto, la Germania presenta condizioni favorevoli affinché il settore eolico attiri nuovi investimenti: una politica governativa favorevole allo sviluppo delle energie rinnovabili e numerosi piani d'incentivi agli investimenti; infrastrutture locali e servizi di logistica molto sviluppati ed efficienti; una posizione geografica nel cuore dell'Europa strategicamente importante per le esportazioni; una forza lavoro altamente qualificata e costi di produzione competitiva; ampie possibilità d'investimenti in R&D, un settore molto dinamico e di rilievo nell'industria tedesca (70 miliardi annui d'investimenti, sia da parte dell'industria privata che del settore pubblico).

Entro il 2030 sono previsti investimenti per un totale di 45 miliardi di euro, soprattutto in impianti offshore. Oltre agli impianti già esistenti in località quali Rostock, Bremerhaven e Cuxhaven, sono in corso progetti per lo sviluppo di circa 80 parchi eolici offshore lungo le coste del Mare del Nord e del Mar Baltico. Il Ministero Federale per l'Ambiente, la Conservazione della Natura e la Sicurezza Nucleare (BMU) prevede che, entro il 2020, la capacità produttiva offshore in Germania ammonterà a 12.000 MW. Questo vuol dire non solo che la Germania sta compiendo importanti passi verso gli obiettivi energetici e ambientali stabiliti dalle politiche nazionali ed europee, ma che sta anche creando le basi per mantenere il primato mondiale nello sviluppo del settore industriale eolico.

L'industria solare termica

Il solare termico, utilizzato per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua sanitaria negli edifici residenziali e non residenziali, è una tecnologia in uso ormai da decenni e rappresenta un settore particolarmente dinamico in Germania, dove il fabbisogno energetico per il riscaldamento è responsabile dell'85% del consumo energetico complessivo degli edifici, ovvero dell'86% del consumo energetico delle abitazioni private.

Nel 2008, il 45% dei nuovi sistemi di riscaldamento installati in Germania dipendeva da forme di energia rinnovabile, segnando in meno di due anni una crescita di mercato del 13%. D'altra parte, soltanto il 12% dei sistemi di riscaldamento attualmente installati in Germania sono di ultima generazione e altamente efficienti, mentre il 70% risale a 10-24 anni fa e il 18% sono ancora più antichi, con livelli di efficienza di conversione energetica decisamente inferiori. Conseguentemente, il settore del riscaldamento da fonti energetiche rinnovabili presenta ancora ampie possibilità di crescita e d'investimenti in Germania.

Il Governo Federale tedesco ha implementato una serie di provvedimenti legislativi finalizzati a promuovere nuovi investimenti nel settore del riscaldamento da fonti energetiche rinnovabili e a incrementare l'impiego dei sistemi di energia rinnovabile negli edifici e nelle abitazioni private. Uno degli obiettivi del governo consiste nel far sì che le fonti rinnovabili coprano il 14% del consumo energetico da riscaldamento entro il 2020.

Tecnologie ed applicazioni

Fino ad oggi, l'energia solare termica in Germania è stata principalmente impiegata per il riscaldamento dell'acqua sanitaria e degli ambienti in case singole e villette. Negli ultimi anni, tuttavia, il Governo Federale tedesco ha messo in atto diversi provvedimenti legislativi finalizzati a espandere l'uso del solare termico ad appartamenti, ospedali, hotel e edifici commerciali.

Nelle abitazioni sono utilizzati due tipi di sistemi a energia solare termica: quelli finalizzati esclusivamente al riscaldamento dell'acqua per usi sanitari e quelli che generano anche il riscaldamento degli ambienti (impianti solari combinati).

Attualmente, i sistemi per il riscaldamento dell'acqua rappresentano il 50% delle installazioni nel settore della tecnologia solare termica. Essi sono progettati in modo tale da rimediare tutta l'energia necessaria per il riscaldamento dell'acqua durante le stagioni più calde. Durante le stagioni fredde, invece, la produzione di acqua calda è ottenuta attraverso caldaie a gasolio, a gas o a legna. In questi casi, i sistemi solari termici forniscono un supporto energetico soltanto nelle giornate soleggiate. In breve, ogni anno circa il 60% del fabbisogno energetico necessario per la produzione di acqua calda per usi sanitari può essere coperto dalla tecnologia solare termica.

Gli impianti solari combinati sono costituiti da pannelli solari con superfici più ampie e sono progettati per fornire il riscaldamento degli ambienti durante tutto l'anno. L'aspetto più difficile di tali impianti è che necessitano di molta radiazione solare proprio nella stagione di minore disponibilità (l'inverno), mentre d'estate, quando la radiazione è abbondante, non vi

è più alcuna necessità di riscaldamento degli edifici. Di fatto, gli impianti solari combinati riescono a dare un buon apporto al fabbisogno di riscaldamento soprattutto nelle stagioni intermedie, ovvero nei mesi di settembre-ottobre e di marzo-aprile.

Gli impianti solari termici riescono a coprire, in media, il 10-30% del fabbisogno energetico per il riscaldamento di un edificio, secondo il livello d'isolamento termico e i requisiti specifici di riscaldamento. Esistono anche case solari speciali capaci di coprire il 50-100% del proprio fabbisogno energetico attraverso l'energia solare termica.

Le imprese tedesche del settore energetico solare vantano numerosi anni di esperienza nella progettazione e nello sviluppo di sistemi solari termici e componenti.

Da menzionare riguardo all'industria solare termica è il nuovo impianto di produzione che Almeco ha aperto a Bernburg (Sachsen-Anhalt) per la produzione di "Vega", alluminio ad alta riflessione. La nuova tecnologia utilizzata per il rivestimento dell'alluminio con film metallici e ceramici sottili in vuoto attraverso processi di sputtering continuo. Questa tecnologia consente di sfruttare un trattamento superficiale a elevata efficienza produttiva e resa ottica prestazionale del prodotto, non raggiungibile con il trattamento galvanico superficiale.

Esistono diversi tipi di pannelli solari. Quasi il 90% dei modelli utilizzati in Germania sono collettori piani vetrati. Essi consistono in un assorbitore in rame, dove viene fatta circolare acqua (le radiazioni solari scaldano l'assorbitore e questo, a sua volta, scalda l'acqua), e una struttura isolante in vetro che riduce la dispersione del calore. Questi pannelli solari raggiungono temperature comprese tra i 60 e i 90° C. Un particolare tipo di pannelli piani vetrati impiega l'aria al posto dell'acqua.

I pannelli solari piani non vetrati fanno a meno del rivestimento isolante in vetro e per questo presentano una struttura più semplice e sono poco costosi. Tuttavia, a causa della mancanza dell'isolamento, essi hanno un buon rendimento soltanto in condizioni ottimali d'irraggiamento solare. Adatti al solo uso stagionale, essi sono impiegati per la produzione di acqua calda sanitaria e, spesso, per il riscaldamento delle piscine.

I pannelli solari sottovuoto conseguono temperature più elevate e un maggiore grado di efficienza. Essi si presentano come tubi di vetro al cui interno è praticata una pressione dell'aria molto ridotta per impedire la cessione del calore. All'interno è posto un assorbitore di calore, per lo più un tubo di rame.

Sviluppi di mercato

La Germania rappresenta il mercato più vasto e dinamico d'Europa nel settore della tecnologia solare termica. Più del 30% della potenza solare termica installata in Europa, si trova in Germania. Questo forte sviluppo di mercato è ampiamente dovuto alle strategie energetiche e alle normative attuate dal Governo Federale tedesco per sensibilizzare la popolazione a un maggiore utilizzo delle energie rinnovabili.

Il solare termico ha conosciuto una rapida espansione in Germania. Fra il 2007 e il 2008, questo settore è cresciuto del 60%. Circa 210.000 pannelli solari sono stati installati nel 2008, incrementando la potenza energetica termica del 120%, ovvero 40% in più rispetto al record stabilito nel 2006.

Dai dati statistici dell'associazione di settore „Bundesverbandes Solarwirtschaft“ (BSW-Solar) e „Bundesindustrieverbandes Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik“ (BDH) emerge che nel 2010 sono stati installati in Germania oltre 100.000 impianti termici. Nel confronto con il 2009 significa il 26% in meno, anche se per i prossimi mesi BSW-Solar prevede un rinvigorisce del mercato a seguito dell'aumento dei costi per riscaldamento. Nel 2010 sono stati installati ben 1,15 Mio. di m² di superficie di collettori solari sui tetti con una capacità di 800 MW. La quota degli impianti combinati per la produzione di acqua calda e calore è di quasi il 50%.

Nel complesso sono in funzione in Germania 1,5 Mio. di impianti per riscaldamento, grazie ai quali sono stati risparmiati oltre 1 Mio. di tonnellate CO₂.

A seguito di provvedimenti governativi di contenimento della spesa pubblica, nel maggio 2010 era stato sospeso il programma „Marktanreizprogramm“ che incentivava il riscaldamento solare. Da luglio 2010 è entrato nuovamente in vigore con alcuni cambiamenti: da allora vengono agevolati dal punto di vista finanziario impianti in edifici esistenti. Per edifici nuovi e vecchi sono previsti inoltre crediti a tasso agevolato della banca KfW.

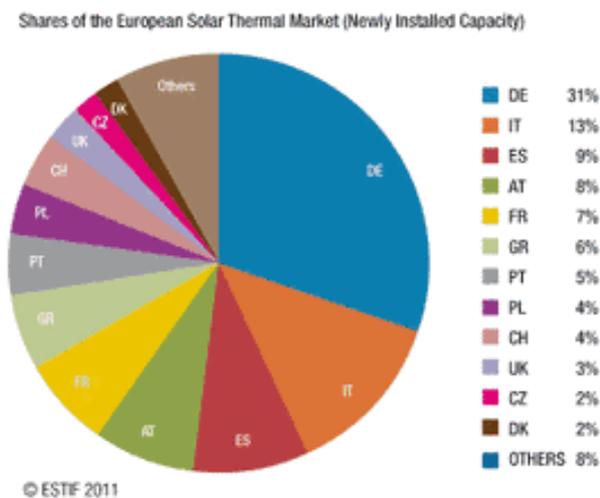
La produzione nazionale tedesca di pannelli solari soddisfa il 66% della domanda interna, mentre le importazioni dall'estero provvedono al rimanente 34%. Il solare termico in Germania stima un fatturato di 1,7 miliardi di euro.

Tabella. Dati sul solare termico in Germania 2010

Nuova superficie installata di collettori	1.15 Mio. m ²
Numero di nuovi impianti installati	115.000
Nuova capacità installata	800 MW
Sviluppo nel mercato dei collettori 2009-2010 (in m ²)	26 %
Complessiva capacità installata	9,8 GW
Complessiva superficie di collettori installati (in m ²)	14 Mio.
Occupati	150.000

Fonte: „Bundesverbandes Solarwirtschaft“ (BSW-Solar)

Grafico: Quote del mercato europeo nel solare termico nel 2010 (nuova capacità installata)



Fonte: European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF)

Quadro normativo favorevole

Per fronteggiare il drammatico innalzamento dei prezzi del petrolio e del gas, e per promuovere la protezione ambientale, si fa un uso sempre maggiore di sistemi solari termici per il riscaldamento dell'acqua e degli ambienti negli edifici pubblici e privati. L'obiettivo dell'Unione Europea consiste nell'incrementare l'utilizzo delle energie rinnovabili fino a ottenere una copertura del 20% del fabbisogno energetico entro il 2020.

In accordo con tali finalità, il governo tedesco ha emanato una legge (EEWärmeG - *Erneuerbare Energien Wärme Gesetz*) che impone una percentuale obbligatoria di energie rinnovabili (biomassa, energia solare termica, energia geotermica) per il riscaldamento dei nuovi edifici residenziali e non residenziali (compreso il riscaldamento dell'acqua). In vigore dall'1 gennaio 2009, tale legge ha come obiettivo quello di far sì che, entro il 2020, le energie rinnovabili coprano il 14% del fabbisogno energetico destinato al riscaldamento (la percentuale attuale corrisponde a 7%).

Per promuovere l'uso dell'energia solare, il Governo Federale tedesco ha messo in atto anche un piano d'incentivi agli investimenti, prestiti a bassi tassi d'interesse e sussidi ai cittadini per l'installazione di sistemi solari termici (MAP - *Marktanreizprogramm*). Oltre che al solare termico, questo programma è rivolto anche ai settori dell'energia geotermica e della biomassa.

Infine, il governo federale tedesco assegna un compenso a chiunque abiti in una casa singola e sostituisca per la prima volta la propria caldaia non a condensazione con pannelli solari.

Prospettive

A lungo sottovalutato, il solare termico è impiegato sempre di più per fare fronte all'aumento del prezzo del petrolio. La tecnologia moderna ha reso possibile una notevole riduzione dei costi operativi dei sistemi solari termici e, conseguentemente, un abbattimento dei costi di servizio nel settore residenziale. È anche possibile ristrutturare edifici residenziali a diversi piani attraverso sistemi solari termici senza incorrere in effetti negativi sui costi servizio o sui prezzi di affitto.

I pannelli solari sono impiegati sempre più frequentemente in combinazione con altre tecnologie. Particolarmente promettenti, ad esempio, sono i sistemi di raffreddamento a energia solare. Più di 200 impianti sperimentali sono già operativi in tutta Europa. Imprese e istituzioni di ricerca stanno continuando a sviluppare questa tecnologia per renderla più economica, ponendo le basi per un sostanziale abbattimento del consumo energetico e dei costi di climatizzazione degli ambienti.

L'industria geotermica

Lo sfruttamento dell'energia geotermica prescinde dai cambiamenti stagionali, dalle condizioni atmosferiche e da quelle climatiche. Essa consente di produrre energia ecologica ed economica, soprattutto nelle aree geografiche che presentano condizioni geologiche favorevoli, quali fenomeni vulcanici o tettonici. In queste zone, infatti, le temperature della crosta terrestre raggiungono livelli ben sopra la media.

La tecnologia geotermica consente di sfruttare il calore del sottosuolo sia per la produzione energetica nelle centrali elettriche che per il riscaldamento urbano e delle serre. Da anni, l'impiego dell'energia geotermica costituisce una parte integrante della politica energetica di diversi paesi, quali la Germania, l'Italia, l'Indonesia, il Messico e gli Stati Uniti.

Oltre che sfruttare efficientemente le temperature degli strati più profondi della crosta terrestre, l'industria geotermica tedesca punta molto sullo sviluppo di tecnologie volte all'utilizzo di quelle presenti in prossimità della superficie terrestre, comprese tra i 120 e i 200°C. Come si vedrà nelle pagine successive, un settore particolarmente rilevante in Germania è costituito dalle pompe di calore per il riscaldamento degli edifici.

L'energia geotermica assume un ruolo sempre più rilevante nelle politiche energetiche di molti Paesi. Di fronte alla limitata disponibilità e ai crescenti costi dei combustibili fossili, la costante affidabilità delle fonti energetiche geotermiche fa sì che il numero delle centrali geotermiche presenti nel mondo cresca progressivamente. Ad esempio, per il futuro si prevede un incremento annuo superiore al 20% degli impianti adibiti alla generazione di calore.

Tecnologia e applicazioni

L'energia geotermica deriva da processi di decadimento nucleare di elementi radioattivi presenti nella crosta terrestre, quali l'uranio, il potassio e il torio. Inoltre, parte dell'energia solare è assorbita dagli strati superiori della crosta terrestre, fino a una profondità di 2 metri.

Esistono diversi sistemi geotermici: quelli basati sull'alta entalpia, che sfruttano le elevate temperature degli strati più profondi della crosta terrestre, e quelli basati sulla bassa entalpia, che sfruttano le temperature meno elevate in prossimità della superficie.

A livello industriale sono utilizzati principalmente i sistemi idrotermali, costituiti da giacimenti naturali di acqua calda situati a grandi profondità del sottosuolo. Tali sistemi possono essere impiegati sia per la produzione elettrica sia per il riscaldamento urbano e delle serre. La tecnologia geotermica, tuttavia, può essere applicata anche alle zone che presentano poche o addirittura nessuna riserva di acqua. In questi casi, l'acqua viene fatta filtrare nel sottosuolo attraverso un sistema artificiale di fessure. Tramite un secondo sistema di canali, l'acqua viene riportata sotto forma di vapore in superficie, dove attiva le turbine adibite alla produzione elettrica o, in alternativa, alimenta la rete termica locale per uso industriale o per il riscaldamento urbano.

Le imprese tedesche hanno sviluppato anche un'ampia gamma di soluzioni per uno sfruttamento efficace della geotermia a bassa entalpia, consistente nelle temperature più basse e costanti degli strati meno profondi della crosta terrestre, fino a una profondità di 400m. Secondo le stagioni dell'anno, questo tipo di energia geotermica è impiegata per il riscaldamento e per il raffrescamento degli edifici attraverso pompe di calore che possono svolgere la doppia funzione di trasferire il calore del sottosuolo verso la superficie o, viceversa, di ridare al terreno il calore in eccesso degli edifici. In questi casi, dunque, il sottosuolo è sfruttato come serbatoio di calore.

Le sonde geotermiche, infine, costituiscono la tecnologia più diffusamente impiegata in Europa centrale e settentrionale. Installate a profondità comprese tra i 50 e i 400 metri, esse sfruttano le temperature costanti del sottosuolo. Un particolare liquido messo in circolo nelle sonde assorbe il calore del sottosuolo e lo trasferisce in superficie, verso le pompe di calore.

Sviluppo di mercato in Germania

In Germania, l'energia geotermica viene impiegata principalmente in impianti termici e di cogenerazione. La centrale geotermica di Landau, per esempio, ha una potenza elettrica di 3,0 MW ed una potenza termica compresa tra 6 ed 8 MW. Questa centrale genera elettricità per circa 6.000 abitazioni e riscaldamento locale per circa 300. Numerosi altri impianti sono stati progettati o sono già in fase di costruzione. 150 località sono state studiate ed esaminate per la produzione geotermica.

Nel 2003 è entrato in funzione il primo impianto geotermico a ciclo organico Rankine. Installato a Neustadt-Glewe (Mecklemburg-Vorpommern), questo impianto accede a una fornitura costante di energia geotermica a profondità di 2.250 m e fornisce riscaldamento agli edifici pubblici ed elettricità a circa 500 nuclei abitativi.

In Germania si è assistito a un particolare sviluppo della tecnologia geotermica per il riscaldamento degli edifici e dell'acqua sanitaria. Di fatto, la Germania rappresenta il secondo maggiore produttore di pompe di calore dell'Unione Europea, con più di 80.000 unità prodotte annualmente.

Poiché le pompe di calore possono essere utilizzate sia per riscaldare sia per rinfrescare gli edifici pubblici e privati, riducendo notevolmente i costi di riscaldamento e di raffrescamento, esse diventano oggetti di mercato sempre più attraenti.

Tra il 2007 e il 2008, le vendite di pompe di calore in Germania sono aumentate del 38%. Solo nel 2008 sono stati installati più di 62.500 sistemi di pompe di calore. Il numero complessivo di pompe installate alla fine di quello stesso anno ammontava a 350.000. Le previsioni di mercato continuano a mostrare segnali di crescita. Attualmente, quasi il 15% di tutti i sistemi di riscaldamento installati nei nuovi edifici consiste in pompe di calore. Questo forte sviluppo del settore geotermico nell'ambito del riscaldamento, nonostante i maggiori costi d'installazione delle pompe di calore rispetto alle unità di riscaldamento convenzionale, è ampiamente dovuto agli obiettivi perseguiti dal Governo Federale tedesco in materia di politica energetica e ambientale.

La capacità di produzione di energia elettrica geotermica è cresciuta da 220 kW nel 2003 a ben 7,5 MW nel 2010. Con 27,2 GWh la geotermia contribuisce con solo 0,03% alla produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili.

Tabella. Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da geotermia negli anni 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Numero impianti	2	2	5	5
Capacità installata (MWel)	3,2	3,2	7,5	7,5
Nuove installazioni anno (MW/a)	3,0	0	4,3	0
Elettricità immessa in rete anno (GWh/a)	0,4	17,6	18,8	27,2
Incentivo EEG (ct/kWh)	15,0	15,0	19,84	nn
Occupati	1.100	1.200	1.200	1.200

Fonte: Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Quadro normativo

Lo sviluppo della produzione elettrica attraverso l'energia geotermica in Germania, al pari delle altre energie rinnovabili, viene sostenuto da un quadro normativo favorevole, ovvero la legge sulle energie rinnovabili (§ 28 EEG – *Erneuerbare Energien Gesetz*).

L'incentivo per l'elettricità da fonte geotermica è stato massicciamente aumentato più volte negli ultimi anni con cambiamenti alla legge EEG, passando da 8,95 a 15 ct/kWh. Inoltre sono stati introdotti: un bonus per il calore di 3 ct/kWh, un bonus di 4 ct/kWh come premio per l'entrata in funzione degli impianti prima del 2016, un bonus per la tecnologia di 4 ct/kWh. Complessivamente la geotermia ha conseguito l'incentivazione massima, per cui nel 2009 rispetto al 2004 risulta triplicata. All'incentivo base e ai buoni si applica una digressione dell'1% annuo.

Il Governo Federale tedesco ha implementato anche una serie di normative finalizzate a un incremento sostanziale dell'uso delle energie rinnovabili per il riscaldamento urbano. La legge EEWärmeG (*Erneuerbare Energien Wärme Gesetz*) impone una percentuale obbligatoria di energie rinnovabili (biomassa, energia solare termica, energia geotermica) per il riscaldamento dei nuovi edifici residenziali e non residenziali (compreso il riscaldamento dell'acqua). In vigore dall'1 gennaio 2009, tale legge ha come obiettivo quello di far sì che, entro il 2020, le energie rinnovabili coprano il 14% del fabbisogno energetico destinato al riscaldamento (la percentuale attuale corrisponde a 7%).

Per promuovere un maggiore uso dell'energia geotermica, il Governo Federale tedesco ha messo in atto anche un piano di incentivi agli investimenti, prestiti a bassi tassi di interesse e sussidi ai cittadini per l'installazione di pompe di calore ecologiche in case private (MAP - *Marktanreizprogramm*). Oltre che il settore geotermico, questo programma promuove anche un maggiore impiego dell'energia solare termica e della biomassa per il riscaldamento degli edifici e per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Prospettive

La geotermia per produrre calore vanta risultati positivi, a dimostrare che la tecnologia funziona bene e che il programma MAP ha agito da stimolo al successo di progetti di produzione di calore. Invece è lento lo sviluppo della geotermia per la produzione di elettricità. Nonostante il quadro favorevole degli incentivi e l'introduzione dei buoni, lo sviluppo si è arenato. Alla fine del 2006 erano 80, e alla fine del 2007 150 i progetti per la produzione di calore ed elettricità. Solo tre progetti di produzione di energia elettrica e calore sono stati terminati, Neustadt-Glewe (2003), Landau (2007) e Unterhaching (2008/2009). Gli impianti di Bruchsal e Simbachbraunau si trovano ancora in fase di test. Molti progetti sono stati abbandonati. Gli elevati rischi progettuali e di finanziamento da un lato, il problema di accettazione da parte della popolazione per via di movimenti sismici assieme al basso potenziale di riduzioni dei costi, spiegano il difficile stato della geotermia per l'energia elettrica oggi in Germania. Fondamentale per il futuro sviluppo del settore è conseguire una riduzione dei costi.

A seguito delle basse temperature dell'acqua in Germania, le tecnologie Organic-Rankine-Cycle (ORC) e Kalina-Prozess hanno un grado di efficienza lorda di soli 10-11% (netta 6-7%). È possibile però conseguire aumenti di efficienza di 15%-25% e un abbassamento dei costi del 20%. Infine è possibile abbassare i costi di utilizzo delle pompe, che fino ad oggi non sono stati ottimizzati con riferimento alle particolarità della geotermia.

Anche se future riduzioni di costi sono possibili, queste comunque non saranno paragonabili a quelle conseguibili con la produzione in serie, come per esempio con il fotovoltaico, e con le economie di scala. Infatti, i progetti di geotermia si caratterizzano, per essere molto individuali e pertanto la riduzione dei costi dovrà essere valutata con cautela.

Non ci si aspetta che il numero di nuovi progetti per la produzione di elettricità aumenterà negli anni, poiché la tecnologia si applica solo laddove sono presenti particolari presupposti geologici.

Esperti di settore stimano che in futuro la geotermia potrà giocare un ruolo importante nel soddisfare il fabbisogno complessivo di elettricità grazie all'utilizzo dell'energia petrotermica. In Germania non sono stati realizzati ancora progetti petrotermici. All'estero sono in corso primi progetti. In Australia è in fase di attuazione il primo progetto petrotermico con la partecipazione di esperti tedeschi.

L'industria idroelettrica

La tecnologia idroelettrica è già ampiamente sviluppata e contribuisce al fabbisogno energetico in maniera significativa.

Le centrali idroelettriche riescono a produrre elettricità a bassi costi per un periodo di oltre 100 anni.

Alcuni tipi di centrali idroelettriche consentono di immagazzinare il surplus energetico e di renderlo disponibile nei momenti di maggiore richiesta, contribuendo notevolmente alla stabilità della rete energetica.

Le centrali idroelettriche riducono la dipendenza dalle importazioni energetiche e, conseguentemente, dai rischi a esse associati. Inoltre, l'idroelettrico mette in moto lo sviluppo economico regionale delle aree geografiche prive di una vasta rete energetica.

Tecnologie e applicazioni

Esistono tre tipi fondamentali di centrali idroelettriche: centrali ad acqua fluente, centrali a bacino, e centrali con impianti ad accumulazione.

Gli impianti più comunemente utilizzati a livello mondiale sono le centrali ad acqua fluente, le quali sfruttano l'energia generata dai corsi d'acqua. Esse conseguono un'efficienza di circa il 94% e, di norma, sono impiegate per coprire il fabbisogno energetico di base.

Il principio fondamentale sottostante all'attività delle centrali ad acqua fluente consiste nel convogliare l'acqua attraverso condotte forzate verso le turbine adibite alla produzione elettrica. La potenza di queste centrali, dunque, è determinata dalla velocità delle correnti e dai dislivelli dell'acqua: maggiore è il dislivello tra la quota superiore e quella inferiore del corso d'acqua, maggiore sarà la pressione idrodinamica al livello delle turbine.

Alcune centrali ad acqua fluente possono immagazzinare acqua in momenti di bassa domanda energetica, per poi utilizzarla durante le ore di maggiore richiesta.

Le centrali a bacino raccolgono l'acqua in laghi naturali o artificiali, incanalandola verso le turbine attraverso condotte artificiali. Poiché le centrali a bacino operano indipendentemente dal flusso naturale dell'acqua, esse sono particolarmente adatte per equilibrare le fluttuazioni della produzione e del consumo energetico.

Diversamente dalle centrali a bacino, quelle con impianti ad accumulazione raccolgono l'acqua in due riserve distinte e situate ad altitudini diverse. Quando la produzione energetica eccede la domanda, ad esempio di notte, l'acqua che ha generato energia elettrica passando attraverso le turbine può essere riportata dal bacino di valle al bacino di monte tramite pompaggio. Le masse d'acqua riportate a monte possono quindi essere riutilizzate per fare fronte ai picchi di consumo energetico.

Sviluppi di mercato in Germania e nel mondo

In Germania erano in funzione nel 2009 7.400 impianti, di cui 6.848 del conto energia. Mentre nel 2008 ha avuto luogo una evidente flessione del numero di impianti nuovi o modernizzati, nel 2009 invece il numero di nuovi impianti ha rispesso a crescere.

L'energia idroelettrica contribuisce nel 2010 con il 19,7% alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Le centrali idroelettriche giocano un ruolo importante nella messa a disposizione di riserve e nella regolazione della rete attraverso centrali con serbatoi alimentati da pompe. A differenza degli impianti eolici o fotovoltaici, l'energia prodotta con le centrali idroelettriche è disponibile su bisogno. A differenza delle centrali termiche, le turbine d'acqua raggiungono già in pochi minuti la loro piena prestazione.

La tecnologia idroelettrica, contrariamente alle altre fonti alternative, è una tecnologia matura e pertanto non dispone di potenziale riguardo all'abbassamento dei costi. Questo spiega perché agli impianti fino a 5 MW non viene applicata la digressione all'incentivo. Comunque è possibile nel lungo periodo elevare la produzione elettrica fino al 15% con la modernizzazione degli impianti esistenti.

Tabella. Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da idroelettrico negli anni 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Numero impianti del conto energia	6.510	6.637	6.848	nn
Capacità installata (MWel)	1.260	1.270	1.340	nn
Elettricità immessa in rete anno, conto energia (GWh/a)	5.547	4.981	4.877	5.000
Complessiva produzione di elettricità dall'idroelettrico (GWh/a)	21.249	20.446	19.059	19.694
Occupati	1.900	1.800	1.800	1.700

Fonte: Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Quadro normativo

La costruzione di centrali idroelettriche ha un notevole impatto sull'ambiente. Per la progettazione di una centrale idroelettrica occorre prendere in considerazione le normative vigenti in merito alla conservazione dell'acqua, dell'ambiente e della natura.

Gli impianti idroelettrici sono particolarmente adatti alle aree caratterizzate da fonti di approvvigionamento idraulico affidabili e da buone possibilità di connessione alla rete elettrica locale.

È importante fare una distinzione tra le cosiddette grandi e piccole imprese idroelettriche: quest'ultime sono considerate come effettivamente rinnovabili e attendibili. A livello internazionale non c'è un consenso per stabilire in conformità a quali criteri un'impresa è da definire grande o piccola; in Germania sono considerate piccole le imprese con una produzione fino a 1 MW, mentre in Cina sono tali le imprese che riescono a produrre fino a

50 MW. Una capacità produttiva complessiva fino a 10 MW è destinata a diventare lo standard generalmente riconosciuto dall'Associazione delle piccole imprese idroelettriche (ESHA) e dalla Commissione Europea.

Riguardo all'incentivo all'idroelettrico, si distingue tra impianti nuovi e impianti modernizzati, tra impianti fino a 5 MW e impianti più grandi di 5 MW. Con riferimento ai nuovi impianti è stata introdotta inoltre la classe con capacità da 0,5 MW fino a 2 MW.

La durata dell'incentivo per la produzione di elettricità da impianti fino a 5 MW è stata portata da 30 a 20 anni, e non è applicata la digressione. La durata dell'incentivo per impianti con capacità superiore ai 5 MW è invece di 15 anni, e si applica una digressione pari all' 1% annuo. Impianti vecchi non modernizzati fino a 5 MW beneficiano di un incentivo pari a 7,67 ct/kWh mentre per gli impianti modernizzati l'incentivo sale a 8,95 ct/kWh.

La produzione di elettricità da impianti ad accumulazione non beneficia del conto energia (§ 23 (5) 1 EEG).

Con la riforma alla legge sulle Energie Rinnovabili (EEG) del 2009 si prevede per la prima volta l'obbligo anche per gli impianti idroelettrici a partecipare all' "Einspeisemanagement", in base al quale i gestori degli impianti sono tenuti ad approntare uno strumento tecnico e gestionale capace di far ridurre temporaneamente l'immissione di elettricità in rete in caso in cui questa sia in sovraccarico.

Prospettive

L'energia idroelettrica svolgerà un ruolo sempre più importante nella produzione energetica globale del futuro. Secondo stime recenti, soltanto un quarto del potenziale economico di questo settore è attualmente sfruttato. Mentre in Europa è utilizzato il 75% del potenziale idroelettrico disponibile, in Asia è utilizzato solo il 22%.

Comunque anche se il potenziale è ben utilizzato, è possibile grazie all'ottimizzazione della tecnica delle turbine e dei generatori conseguire un aumento annuo della produzione di energia. Fonti governative quantificano l'aumento all'1-10% con la sostituzione delle girante di alte turbine, dell'1-5% con la sostituzione del riduttore, del 2-4% mediante la sostituzione di vecchi generatori, 1-20% mediante l'allargamento dei dislivelli esistenti, 1-30% mediante allargamento del flusso. Gli aumenti annui di produzione possono essere conseguiti soprattutto con l'ammodernamento dei più piccoli e più vecchi impianti fino ad oggi non automatizzati.

Imprese tedesche progettano, costruiscono e gestiscono centrali idroelettriche da oltre cento anni. Basata su questa lunga esperienza nel settore, l'ottima qualità della produzione idroelettrica tedesca è oggi riconosciuta a livello mondiale, e in molti progetti in corso nel mondo è impiegata la tecnologia tedesca.

Le aziende tedesche offrono anche una tecnologia di avanguardia nel settore idroelettrico. Impianti che sfruttano le correnti marine e il moto ondoso, ad esempio, sono in forte sviluppo e offriranno numerose opportunità di mercato in futuro. Voith Siemens Hydropower Generation, specialista in attrezzature meccaniche e componenti elettriche per centrali idroelettriche, sta sviluppando in Corea del Sud una centrale di questo tipo, capace di coprire il fabbisogno energetico di 400.000 nuclei abitativi con una potenza di 600 MW.

L'industria della biomassa

Fanno parte delle biomasse gli scarti di produzioni agro-industriali, scarti legnosi agro-forestali e industriali, scarti agricoli, colture destinate specificatamente alla produzione di biocarburanti e biocombustibili, fanghi di depurazione, parte organica dei rifiuti solidi urbani.

La Germania rappresenta il più ampio mercato di consumo di bionergie fra i Paesi dell'Unione Europea.

La biomassa solida e liquida, e il biogas ha fornito elettricità pari a 23.000 GWh nel 2009 e 26.700 GWh nel 2010, ciò corrisponde a una quota del 26% (nel 2009 25%) della produzione di elettricità da fonti rinnovabili.

Nel 2010, complessivamente 7.555 impianti a biomassa hanno beneficiato del conto energia con una capacità installata di 3.957 MWel⁸.

La complessiva capacità elettrica dalla biomassa è suddivisa come segue: oltre 1,40 GW ricade su piccoli impianti fino a 0,5 MW; 1,44 GW riguarda impianti da 0,5 fino a 5 MW; negli impianti da 5 ai 20 MW si somma 1,13 MW della capacità elettrica, mentre impianti da 20 MW raggiungono una capacità complessiva di 121 MW.

Riguardo alla distribuzione territoriale: la Baviera si pone in testa con 854 MW, seguita dalla Bassa Sassonia (697) e dal Baden-Württemberg (515 MW)⁹.

⁸ Cfr. Rapporto sulle biomasse-Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011, pag. 30 (Deutsches BiomasseForschungsZentrum gemeinnützige GmbH, Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß § 65 EEG, Juni 2011)

⁹ Cfr. articolo della rivista Euid, „neue Energien“, 09.2011, 4 maggio 2011, p. 13

Tabella. Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da biomasse nel periodo: 2007-2010 (i dati sono comprensivi dell'industria della carta e cellulosa. Non sono compresi i gassificatori e i piccoli impianti di cogenerazione <10 kWel)

	2007	2008	2009	2010
Numero impianti	6.659	5.702	6.541	7.555
capacità installata degli impianti (MWel)	2.655	2.845	3.497	3.959
Nuove installazioni annue (MWel)	420	190	543	460
Quantità energia elettrica immessa in rete (GWh/a)	16.800	17.950	22.800	26.700
Incentivo medio dal conto energia ct/kWhel)	13,58	14,24	16,10	nn.
Utilizzo valore (TWh/a)	7,4-10,3	9,1-11,7	20,4-21,1	21,4-22,3
Fabbisogno superficie per biomassa (ha)	ca. 600.000	ca 600.000	ca. 915.000	ca. 1,15 Mio.
Occupati	45.700	48.400	55.200	55.300

Fonte: Rapporto sulle biomasse-Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011, p. 30 (Deutsches BiomasseForschungsZentrum gemeinnützige GmbH, Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß § 65 EEG, Juni 2011)

Biomassa solida

La biomassa solida costituisce una delle fonti energetiche rinnovabili più comunemente utilizzate nel mondo per la produzione energetica. Il termine include l'insieme dei prodotti ottenuti dal taglio dei boschi, come i semplici ciocchi di legna, il pellet ed il cippato, e le agro-energie (biomassa coltivata specificamente per fini energetici), quali piante erbacee, piante arbustive e piante arboree.

La capacità elettrica installata della biomassa alla fine del 2009 è aumentata a 1.362 MWel, e risulta decuplicata rispetto al 2000. Sono stimati 255 impianti. Nel complesso la crescita della bioenergia da biomassa solida è al di sotto degli obiettivi di crescita (17,5 TWh) fissati dal Piano di Azione nazionale per le energie rinnovabili.

Aumenta il fenomeno della conversione delle centrali a biomassa dalla semplice produzione di elettricità alla combinata produzione di elettricità e calore, al punto che oggi solo una piccola percentuale d'impianti (5%) produce esclusivamente elettricità. Nuovi impianti sono costruiti solo se è possibile un uso adeguato di calore.

Oltre la combustione, si sono imposti sul mercato tedesco in particolare due processi innovativi: il processo a vapore e il ciclo Rankine a fluido organico. Altre tecnologie, come la gassificazione del legno, si trovano ancora in stadio dimostrativo.

L'energia generata dalla combustione della biomassa solida nei sistemi moderni di riscaldamento è utilizzata in maniera molto efficiente. La legna costituisce la materia prima principale ed è impiegata in fornaci manuali o automatizzate e in caldaie con sistemi di combustione regolati elettronicamente, i quali raggiungono un'efficienza del 90% e conseguono bassi livelli di emissioni.

Le imprese tedesche sono leader mondiali nella produzione energetica da biomassa solida e offrono una tecnologia molto efficiente per tutti i tipi di sistemi di combustione, dalle caldaie impiegate per il riscaldamento delle case e degli appartamenti a quelle utilizzate per l'alimentazione delle reti termiche.

Per produrre calore, in Germania annualmente sono utilizzati circa 25 Mio. di legna da ardere, trucioli, bricchetta e pellet. 15 milioni d'impianti per riscaldamento a legna per abitazioni private sono attualmente in funzione in Germania, di cui circa 1 Mio. sono a sistema di riscaldamento centralizzato. Gli impianti a pellets installati sono 140.000 (dicembre 2010)¹⁰

Attualmente, la maggior parte dei sistemi di riscaldamento a biomassa nelle abitazioni tedesche è costituiti da camini o stufe individuali, anche se è in corso un incremento di sistemi più ampi e centralizzati, come caldaie a gassificazione di legna e stufe a pellet. Inoltre, più di 1.000 sistemi di riscaldamento a biomassa forniscono zone residenziali e edifici pubblici attraverso le reti termiche. Circa la metà degli impianti di riscaldamento a biomassa installati nel 2007 in Germania, sono stati utilizzati in combinazione con sistemi solari termici.

Biogas

Nel 2010 risultavano installati in Germania 5.900 impianti con una capacità elettrica di 2.300 MWel. La crescita è molto sostenuta: 350 nuovi impianti nel 2008 e 900 nel 2009. La crescita è continuata anche nel 2010 con 1.000 nuovi impianti per una capacità installata di 450 MWel. A seguito del sistema d'incentivazione esistente, è continuata anche nel 2010 la tendenza già emersa nel 2009 che ha visto aumentare i piccoli e medi impianti biogas (<200 kW), anche se sostenuta continua la crescita degli impianti più grossi. La capacità media degli impianti biogas installati è pari, alla fine del 2010, a 380 kWel.

Esistono comunque particolarità regionali: in Baviera, dove è installata la gran parte degli impianti (ben 2.030 impianti), la capacità media installata è di soli 270 kWel, a differenza di altri Länder come Brandenburg (632 kWel), Sachsen-Anhalt (545 kWel), Mecklenburg-Vorpommern (537 kWel).

¹⁰ Cfr. www.nachwasenderohstoffe.de

Questo sviluppo positivo sarebbe da addebitare agli effetti della riforma della legge sulle energie rinnovabili, che consente di sommare diversi tipi di bonus (Nawaro-Bonus per utilizzo di materie prime rinnovabili, KWK-Bonus per la cogenerazione e Gülle-Bonus per utilizzo dei liquami). In particolare la norma del Gülle-Bonus sui liquami starebbe producendo effetti indesiderati, perché avrebbe provocato una sovvenzione oltre misura degli impianti che utilizzano il liquame. Grazie alla possibilità di accumulo dei diversi bonus, i gestori degli impianti a biogas avrebbero ridotto l'impiego dei liquami al minimo richiesto del 30% con la possibilità di usufruire del bonus per tutto il periodo di produzione dell'elettricità. Soprattutto nelle regioni caratterizzate per l'allevamento intensivo di bestiame, elevata disponibilità di liquame ed elevato fabbisogno di foraggi per animali (silo e mais), avrebbe avuto luogo una coltivazione sproporzionata di mais a scapito di altre colture, oltre ad un aumento del prezzo per il mais.

La massiccia crescita di nuovi impianti è andata di pari passo con l'aumento della superficie interessata. Dal 2006 al 2010 la produzione di elettricità da biogas è aumentata da 3.344 GWh a 15.600 GWh. Nello stesso periodo questa crescita è stata accompagnata da un aumento della superficie agricola impiegata da 160.000 ettari a 650.000 ettari. Ambedue dunque sono quadruplicate negli ultimi cinque anni.

Il risultato è che hanno cominciato a manifestarsi crescenti problemi di accettazione nella popolazione e conflitti tra le ragioni della bioenergia e le priorità del soddisfacimento alimentare.

Il biogas è una miscela di vari tipi di gas, ed è composto principalmente da metano (55%-60%). Esso è prodotto attraverso la fermentazione batterica in anaerobiosi (assenza di ossigeno) di sostanze organiche. Di norma, gli impianti a biogas agricolo impiegano liquami organici come materiale di base. Esistono però altre tipologie d'impianti che trattano matrici organiche solide. Tali impianti, chiamati "a secco", non hanno bisogno di liquami per il loro funzionamento. Gli impianti a biogas possono essere connessi a quasi tutti i processi di trasformazione dei prodotti agricoli. L'approvvigionamento energetico derivante dallo sfruttamento dei residui organici contribuisce in maniera rilevante allo smaltimento dei rifiuti biogenici. Gli impianti a biogas, inoltre, fungono da fonte di valore aggiunto per le imprese locali di produzione, che beneficiano di un costante ed affidabile approvvigionamento di calore.

Attualmente, il biogas è utilizzato principalmente in impianti di cogenerazione per produrre sia energia elettrica sia calore. L'elettricità è immessa nella rete pubblica a prezzi stabiliti per legge e il calore è impiegato in una serie di modi, ad esempio nelle serre, per il riscaldamento urbano e in ambito industriale.

Biometano

Nel 2010 sono stati significativi il trattamento e immagazzinamento del biometano nella rete del gas naturale e, infatti, quest'anno sono stati costruiti 17 nuovi impianti. Complessivamente in Germania sono in funzione 48 impianti (oltre 2 impianti per il trattamento del biogas) con una quantità complessiva annua di 280 Mio. Nm³ di biometano. Il numero degli impianti è triplicato rispetto al 2008. Questo risultato corrisponde comunque solo al 4,5 % degli obiettivi di crescita del governo fino al 2020. Per conseguire gli obiettivi prefissati, sarebbe necessaria una dinamica con una crescita annua di ca. 140 impianti di

medie dimensioni. La maggiore crescita sarebbe comunque frenata dai prezzi relativamente bassi del gas naturale che renderebbero poco competitivo il biometano.

Il biometano è utilizzato in gran parte in impianti di cogenerazione. Un sondaggio di mercato del gestore tedesco della rete, Bundesnetzagentur, rivela come ca. 52 % della quantità di biometano è venduto direttamente ai gestori degli impianti di cogenerazione, 45 % a unità abitative, industria e commercio e solo il 3% ai distributori di benzina.

Per il 2011 è previsto l'entrata in esercizio di 52 nuovi impianti a biometano, che evidenzia una crescita considerevole nel settore.

Biomassa liquida

Le centrali termoelettriche a blocco alimentate a biomassa liquida hanno registrato una forte crescita con l'entrata in vigore della riforma della legge sulle Energie rinnovabili nel 2004, che, infatti, passano da ca. 160 impianti in 2004 a ca. 2.700 impianti nel 2007. Nel 2008 c'è stato un arresto della crescita causata dall'aumento dei prezzi di mercato degli oli vegetali.

A seguito dell'emanazione del regolamento a favore dello sviluppo compatibile dell'elettricità da biomassa "Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV), tutte le centrali termoelettriche a blocco alimentate a biomassa liquida devono essere registrate in uno speciale registro degli impianti. Nel 2010 sono quantificate 1.400 centrali a blocco alimentate a biomassa liquida con una capacità elettrica installata di 295 MWel.

L'attuale situazione del mercato lascia ipotizzare che non saranno costruiti nuovi impianti per il 2011. Nuove costruzioni, di minime dimensioni, dovrebbero aver luogo con riguardo a impianti già in precedenza progettati.

Con l'avvio delle certificazioni delle biomasse sostenibili, le centrali termoelettriche sono obbligate, a partire dall'01.01.2011, ad utilizzare esclusivamente oli vegetali certificati. Ad oggi il "Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung" ha introdotto i due sistemi ISCC e RED cert per autorizzare le biomasse sostenibili.

L'offerta di oli vegetali certificati è al momento molto limitata. Inoltre sono da considerare i maggiori costi. Da un'indagine di mercato rivolta ai gestori degli impianti, emerge come in media i maggiori costi siano quantificati in 33 €/t per l'olio di colza e 25 €/t. per l'olio di palma.

Gli elevati costi di mercato per gli oli vegetali oltre ai maggiori costi dovuti alle certificazioni sono condizioni importanti che spiegano perché la costruzione di nuovi impianti nel 2009 e nel 2010 sia stata inferiore agli anni precedenti.

Gli oli vegetali sono impiegati nelle centrali termoelettriche a blocco quasi esclusivamente per la produzione combinata di elettricità e calore.

Nel 2009 sono stati prodotti con le centrali termoelettriche a blocco ca. 2.000 GWh di calore. Il calore è utilizzato per il riscaldamento e per l'acqua sanitaria nelle abitazioni, per il riscaldamento di serre e stalle, come anche per la messa a disposizione di calore di processo per l'industria.

Tabella. Struttura nella produzione di elettricità da biomasse 2010 (inclusi impianti dell'industria carta e cellulosa. Non sono compresi i gassificatori e i piccoli impianti di cogenerazione <10 kWel)

	Biomasse solide	Biomasse gassose	Biomasse liquide	Totale
Numero impianti	255	5.900	1.400	7.555
capacità installata degli impianti (MWel)	1.362	2.300	295	3.957
Produzione energia elettrica, realizzata (GWh/a)	9.300	15.600	1.800	26.700
Produzione calore utilizzato (GWh/a)	14.100	ca. 5.800-6.700	ca. 1.500	ca. 22.000
Combustibile e/o utilizzo sostrato	ca. 7,6 Mio. t	ca. 75-83 Mio. t	ca. 0,5 Mio. t	nn

Fonte: Rapporto sulle biomasse-Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011, p. 31 (Deutsches BiomasseForschungsZentrum gemeinnützige GmbH, Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß § 65 EEG, Juni 2011)

Quadro normativo

Il settore energetico della biomassa in Germania ha tratto notevoli benefici dalla legge sulle energie rinnovabili introdotta nel 2000 (EEG – *Erneuerbare Energien Gesetz*).

Le norme adesso in vigore (§27 EEG) introdotte nel 2009 con la riforma della suddetta legge hanno differenziato e aumentato in parte gli incentivi per le biomasse. L'incentivo base è stato diviso in quattro classi. La digressione è pari all'1% annuo. Anche i Bonus sono computati nella digressione. Inoltre è stato per la prima volta previsto, che anche l'elettricità da impianti con capacità superiore ai 20 MWel può beneficiare del conto energia fino a un'equivalenza di capacità di 20 MWel.

Dal cumulo degli incentivi e dei diversi buoni previsti emerge un ricco spettro d'incentivazioni che vanno dai 7 ct/kWh a un massimo teorico di 30,67 ct/kWh.

In Germania sono stati elaborati anche progetti mirati specificamente al settore termico, quali il MAP (*Marktanreizprogramm*), che promuove un maggiore utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua sanitaria negli edifici residenziali e non residenziali. A tal fine, il governo federale tedesco offre ampi fondi pubblici destinati alla promozione degli investimenti nelle energie rinnovabili, all'acquisto e all'installazione di sistemi di riscaldamento a energia rinnovabile in edifici pubblici e in abitazioni private.

Percentuali obbligatorie di energia rinnovabile per il riscaldamento degli edifici sono state contemplate nella legge EEWärmeG (*Erneuerbare Energien Wärme Gesetz*). Questa obbliga le imprese di costruzione a utilizzare una percentuale di energie rinnovabili (biomassa,

energia solare, energia geotermica) per il riscaldamento dei nuovi edifici. In vigore dall'1 gennaio 2009, tale legge ha come obiettivo quello di far sì che, entro il 2020, le energie rinnovabili coprano il 14% del fabbisogno energetico destinato al riscaldamento.

In Germania si è assistito soprattutto a una notevole crescita nell'ambito degli impianti a biomassa decentralizzati. Impianti di questo tipo sono impiegati anche per la produzione elettrica fuori rete. Da soli o in combinazione con le tecnologie applicate ad altre fonti energetiche rinnovabili, tali impianti possono alimentare piccole reti e porre le fondamenta per uno sviluppo economico regionale.

Prospettive

Nel corso degli anni, le imprese tedesche hanno continuato a sviluppare i propri sistemi energetici a biomassa per meglio soddisfare le esigenze di consumatori a livello mondiale. La tecnologia tedesca si distingue per affidabilità e soluzioni personalizzate. Nell'ambito dei piccoli sistemi di combustione, ad esempio, i produttori tedeschi si distinguono nello sviluppo della tecnologia di controllo e dei sistemi di alimentazione automatici.

I sistemi di riscaldamento a biomassa rappresentano una fetta di mercato particolarmente dinamica in Germania. I provvedimenti legislativi attuati dal governo federale in merito al riscaldamento urbano da fonti energetiche rinnovabili hanno reso possibile un notevole incremento dei sistemi di riscaldamento eco-sostenibili. Nel 2008, il 45% dei nuovi sistemi di riscaldamento installati in Germania si basava sull'impiego di energia rinnovabile, segnando una crescita di mercato del 13% in meno di due anni. Complessivamente, però, gran parte dei sistemi di riscaldamento attualmente esistenti in Germania risale a 10-24 anni fa e dunque possiede livelli di efficienza energetica decisamente bassi. Conseguentemente, il settore del riscaldamento da fonti energetiche rinnovabili presenta ancora ampie possibilità di crescita e d'investimento in Germania.

In particolare, gli impianti di riscaldamento a pellet sono in forte sviluppo in Germania. Mentre il numero delle installazioni ammontava a 8.000 unità nel 2001, esso ha superato le 90.000 unità alla fine del 2007. Nel 2010 gli impianti installati sono 140.000. A seguito di questo forte incremento è aumentata anche la produzione del pellet: nel 2008 sono stati prodotti 1,4 milioni di tonnellate di pellet, sei volte in più rispetto alla quantità prodotta nel 2005.

La Germania guida il mercato europeo anche nello sviluppo d'impianti di cogenerazione a biomassa.

Le imprese tedesche, pionieri nella ricerca e nello sviluppo delle tecnologie legate al biogas, guidano il mercato europeo in tale settore. Grazie ai numerosi anni di esperienza in management d'impresa, in biologia industriale e nei relativi servizi di laboratorio, gli specialisti tedeschi sono in grado di gestire l'industria del biogas in tutti i suoi aspetti, dalla progettazione e dai finanziamenti alla gestione e manutenzione degli impianti.

Negli ultimi decenni si è assistito in Germania a un notevole incremento della produzione elettrica attraverso l'utilizzo di biogas in centrali di cogenerazione. Conseguentemente, questo settore ha assunto una posizione sempre più rilevante nel vasto panorama dell'industria bioenergetica tedesca.

Giacché la maggiore produzione di biogas ha luogo presso i moderni impianti agricoli, ciò ha ricadute positive in termini di sviluppo delle zone rurali e di creazione di maggiori posti di lavoro.

Un nuovo campo di applicazione consiste nella produzione e nell'immissione di biogas nella rete del gas naturale. La strategia del Governo Federale tedesco prevede che più di 1.000 impianti simili siano operativi entro il 2020, sostituendo così il 6% del consumo di gas naturale con biogas.

L'abilità di trasformare il biogas sino a renderlo simile al gas naturale (biometano), e di immetterlo nella rete del gas naturale apre la porta a numerose interessanti possibilità. Questo fa sì che il biogas possa essere impiegato in modo ottimale nelle aree caratterizzate da una forte domanda di riscaldamento, presso le centrali di cogenerazione, e come combustibile nei veicoli con motore a gas.

In Germania esistono le premesse affinché, entro il 2030, 10 Mrd di m³ di biogas possa essere immessi annualmente nella rete pubblica e sostituire il gas naturale.

GAS di scarica, Gas di depurazione e Gas di miniera

Gas di scarica

La valorizzazione energetica dei gas di scarica è da tempo in utilizzo in Germania.

I siti di produzione dell'elettricità sono già ampiamente sfruttati. Il punto più elevato di nuove installazioni ha avuto luogo negli anni 2000-2001. A partire dal 2005 invece le nuove installazioni sono andate progressivamente diminuendo. E, infatti, la produzione di elettricità è calata da 1.008 GWh nel 2007 a 680 GWh nel 2010.

Gas di depurazione

La capacità installata degli impianti di depurazione è aumentata da 192 MWel nel 2009 a 200 MWel nel 2010, così come la produzione di elettricità da 1.057 GWh a 1.100 GWh.

Solo il 20% dell'elettricità prodotta è immesso nella rete, la gran parte invece è utilizzata per l'autoconsumo.

Gas di miniere

Il gas di miniere è presente nelle miniere di carbon fossile, e pertanto non dovrebbe essere annoverata fra le energie rinnovabili. Pur tuttavia al gas di miniere si applica la norma sul conto energia per finalità legate alla protezione del clima.

A seguito della ripartizione regionale delle miniere, l'utilizzo del gas di miniere è localizzato nei due Länder Nordrhein-Westfalen e Saarland.

Dal 2005 non ha più avuto luogo alcun significativo aumento di nuovi impianti.

La produzione di elettricità è nel 2009 pari a 1.231 GWh (-20% rispetto al 2007).

Tabella. Dati sullo sviluppo nella produzione di elettricità da gas di scarica, gas di depurazione, gas di miniere (periodo: 2007-2010)

	2007	2008	2009	2010
capacità installata degli impianti (MWel)	647	638	641	nn
quantità energia elettrica immessa in rete (GWh/a)	2.751	2.208	2.020	nn
quantità complessiva di elettricità prodotta (GWh/a)	3.525	3.180	3.098	nn
di cui: gas di scarico	1.008	941	810	680
gas depurazione	976	1.021	1.057	1.100
gas miniere	1.541	1.218	1.231	nn
Incentivo medio dal conto energia ct/kWhel)	7,01	7,06	7,08	nn
Occupati	1.200	1.200	1.100	1.100

Fonte: Bozza del Rapporto sulle Energie Rinnovabili 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011)

Quadro normativo

Il mercato di biogas è cresciuto in tutta Europa, soprattutto nei Paesi che promuovono lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso un quadro normativo favorevole, simile a quello stabilito in Germania dalla Legge per le Energie Rinnovabili (EEG – *Erneuerbare Energien Gesetz*). Un emendamento alla suddetta legge ha determinato un'accresciuta domanda di impianti di piccole dimensioni.

Con la riforma della EEG nel 2009 (§§24, 25, 26) è aumentato l'incentivo per i piccoli impianti di gas di scarica a 9,00 ct/kWh, è diminuito di 1 ct/kWh e di 2 ct/kWh l'incentivo per gas delle miniere rispettivamente per gli impianti di media grandezza (500-5 MW) e per gli impianti superiori a 5 MW.

Prospettive

Per il gas di scarica, le uniche possibilità di crescita sono state individuate nella sostituzione degli attuali impianti di cogenerazione con impianti più piccoli (Downsizing), al fine di utilizzare i siti esistenti per un periodo di lungo.

Riguardo al gas di depurazione, gli impianti di grosse dimensioni con capacità superiori a 500 kW hanno raggiunto la saturazione di mercato. Questo segmento si caratterizza soprattutto come mercato della "rimotorizzazione". Una ricerca dell'associazione di categoria "Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V." (DWA) mostra come la produzione di elettricità da gas di depurazione, utilizzando motori normalmente in uso, possa essere aumentata annualmente dall'attuale 1 TWh a 1,7 TWh. Questo potenziale di crescita riguarderebbe soprattutto i più piccoli impianti e ricadrebbe, riguardo all'incentivo, nella classe fino ai 500 kWel. Se venisse realizzata la conversione di tutti gli impianti di gas di depurazione a cogenerazione verso tecnologie di motori con una efficienza elettrica del 40%, allora si avrebbe un ipotetico aumento annuo dell'elettricità fino a 3,1 TWh. Con una completa conversione alle celle a combustibile con un grado di efficienza elettrica del 50%, allora si ricaverebbe secondo lo studio citato fino a un ipotetico potenziale di produzione annua di elettricità fino a 3,9 TWh. Fino ad oggi però, sono in alcuni casi isolati sono state utilizzate celle a combustione per produrre elettricità.

Riguardo ai gas di miniera, il mercato si trova tra stagnazione e digressione. Le previsioni di mercato sono molto incerte, anche perché non ci sarebbero ancora conoscenze certe riguardo alla formazione del gas di miniera, da attribuire non solo al surriscaldamento del carbone in profondità ma anche ai batteri. Gli esperti di settore sono comunque d'accordo nel considerare esaurito il potenziale di crescita e stimano che l'attuale utilizzo potrà essere mantenuto ancora per i prossimi 5/10 anni. Il potenziale di crescita dell'elettricità da gas di miniera potrebbe essere aumentato con riferimento soprattutto agli impianti con capacità inferiore a 1 MW in siti che hanno già infrastrutture di gassificazione, oppure presso siti con rilasci di metano.

L'industria dei biocombustibili

Di fronte al rapido processo della globalizzazione, la mobilità è diventata più che mai un fattore chiave per lo sviluppo economico, determinando un crescente consumo energetico nel settore dei trasporti. Questo, in Germania, è fino a ora dipeso per più del 90% dal petrolio. Di fronte alla limitata disponibilità del petrolio e ai suoi aumenti di prezzo, un crescente numero di paesi ha pianificato politiche di approvvigionamento di carburante basate su maggiori percentuali di biocombustibili.

La Germania ha prodotto 3,8 Mio. Tonnellate di biocarburanti nel 2010, per complessivi 35,9 TWh, di cui 74,1% biodiesel, 24,1% bioetanolo, 1,8% olio vegetale. Il Paese adesso si caratterizza per domanda e offerta di biodiesel più elevate a livello mondiale¹¹.

Le imprese tedesche offrono una tecnologia affidabile e collaudata in diversi anni di esperienza per la produzione dei biocombustibili e svolgono un'attività pionieristica nella ricerca e nello sviluppo di combustibili alternativi.

Bioetanolo

Il bioetanolo è prodotto mediante un processo di fermentazione di vari prodotti agricoli contenenti zucchero e amido. Ad esempio, in Europa sono utilizzati i cereali e la barbabietola da zucchero, in Brasile la canna da zucchero e negli Stati Uniti il mais.

Il bioetanolo è principalmente impiegato come componente per le benzine. In Brasile viene anche utilizzato nella sua forma pura (E100). In Germania, una normativa DIN consente da aprile 2009 l'aggiunta di un volume massimo del 10% di bioetanolo nelle benzine per i motori a ciclo Otto (E10). Una disposizione della direttiva UE sulla qualità delle benzine (*EU Fuel Quality Directive*) ha segnalato un lancio della miscela E10 su tutto il mercato europeo dal 2010. Veicoli con motori adeguatamente modificati (FFVs - *Flexible Fuel Vehicles*) funzionano anche con percentuali più alte di bioetanolo nella benzina, fino a un massimo dell'85% (E85). Questo tipo di miscela è disponibile in circa 240 stazioni di servizio dislocate sul territorio tedesco. Inoltre, un numero crescente di produttori tedeschi di autoveicoli sta estendendo la propria offerta ai veicoli FFV.

Un altro importante mercato per il bioetanolo consiste nella produzione di etil-*t*-butil-etero (leggi *etil-terziar-butil etere*), o ETBE, un composto organico derivante da alcol etilico e isobutilico. L'ETBE ha un contenuto di bioetanolo del 47%. Aggiungendolo alla benzina,

¹¹ Cfr. Ministero per l'Ambiente, „Sviluppo delle energie rinnovabili“, marzo 2011 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, März 2011).

questa è arricchita di ossigeno, comportando in sede di combustione una riduzione di monossido di carbonio e di idrocarburi incombusti. La direttiva UE sulla qualità delle benzine (*EU Fuel Quality Directive*) stabilisce un contenuto massimo del 22% di ETBE nella benzina.

Si stima che nel 2008 siano stati prodotti 51 milioni di tonnellate di bioetanolo a livello mondiale. Nell'Unione Europea, la percentuale ammontava a 2,22 milioni di tonnellate. Con nove impianti operativi, la Germania ha prodotto in quello stesso anno 0,46 milioni di tonnellate, in altre parole il 46% in più rispetto all'anno precedente.

Biodiesel

Il biodiesel si compone principalmente di oli vegetali. In linea di principio, qualsiasi tipo di olio vegetale può essere utilizzato. In Europa, la materia prima dominante è l'olio di colza, mentre negli Stati Uniti si utilizza soprattutto l'olio di soia. Se adeguatamente trattati, anche i grassi animali possono essere impiegati per la produzione del biodiesel.

In Germania, la produzione di biodiesel si è progressivamente evoluta negli ultimi anni. Attualmente esistono impianti con produzioni annue di centinaia di migliaia di tonnellate, così come impianti decentralizzati di piccole dimensioni con un potenziale produttivo annuo di alcune migliaia di tonnellate.

Nella sua forma pura (B100), il biodiesel può essere impiegato come carburante nei veicoli commerciali (veicoli pesanti, autobus e mezzi agricoli). Esso può anche essere miscelato con il diesel convenzionale. Dal 2009, le miscele composte fino al 7% da biodiesel (B7) possono essere vendute in Europa. Tale miscela è disponibile sul mercato tedesco da aprile 2009.

Nel 2006/2007 sono state prodotte 8,9 tonnellate di biodiesel nel mondo, di cui il 64% dai 27 Paesi UE e l'11% dagli Stati Uniti.

La Germania si caratterizza per essere il mercato di biodiesel più grande al mondo. Alla fine del 2008, il potenziale produttivo annuo di 4,85 milioni di tonnellate conferma il Paese come il primo produttore mondiale di biodiesel. In Germania sono stati venduti nel 2008 ben 2.8 milioni di tonnellate di biodiesel, ovvero l'8% del consumo di diesel in Germania.

Biometano

Se depurato sino all'ottenimento di una qualità paragonabile al gas naturale, il biogas può essere utilizzato come carburante nei veicoli a gas. Ottenuto attraverso un processo di fermentazione anaerobica e l'eliminazione del diossido di carbonio e di altri gas residui, il biometano può essere immesso nella rete del gas naturale e reso disponibile in qualsiasi stazione di servizio per autoveicoli. Alla fine del 2007, circa 8 milioni di veicoli nel mondo erano azionati da gas naturale, la metà dei quali in Sud America.

Tabella: Contributo delle energie rinnovabili nel consumo di biocarburanti nel 2010

	Biodiesel (GWh)	Oli vegetali (GWh)	Bioetanolo (GWh)	Totale biocarburanti (GWh)	Quota consumo carburanti (%)
2010	26.641	636	8.662	35.939	5,8

Fonte: Ministero per l'Ambiente, „Sviluppo delle energie rinnovabili“, marzo 2011 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, März 2011)

Quadro normativo e sviluppo di mercato

Molti paesi a livello mondiale incoraggiano la produzione di biocombustibili attraverso sovvenzioni agli investimenti, soprattutto per fronteggiare gli aumenti del prezzo del petrolio. Attraverso la sostituzione dell'importazione del petrolio grezzo con risorse biogeniche sarebbe possibile garantire sicurezza energetica e prezzi energetici stabili, più favorevoli allo sviluppo economico. Tuttavia, i costi di produzione dei biocombustibili, dunque il loro margine competitivo nei mercati internazionali, dipende in modo significativo dalle oscillazioni di prezzo delle materie prime agricole utilizzate per la produzione.

Prospettive

Il problema maggiore legato alla produzione di biocarburanti consiste nel fatto che essa richiede ampie estensioni di terreno e ingenti quantità di prodotti agricoli che stanno anche in concorrenza con la produzione per uso alimentare. Dati della FAO mostrano come i biocarburanti, coprono solo l'1-2% del fabbisogno globale di carburanti ma necessitano per essere prodotti di ben il 23% della produzione di cereali negli Usa e il 54% della canna da zucchero in Brasile (2007).

La tecnologia e l'esperienza delle imprese tedesche nella produzione di biocombustibili possono essere sfruttate a livello mondiale. Oltre al perfezionamento delle tecnologie già collaudate per la produzione di biocombustibili comuni, è in atto la ricerca di nuove tecnologie volte allo sfruttamento di risorse biogeniche alternative.

In collaborazione con ricercatori e scienziati, le imprese tedesche puntano allo sviluppo di processi innovativi per l'ottenimento di biocombustibili basati su un'ampia gamma di materie prime, tra cui resti di legna e paglia. In Germania, attualmente, sono in atto i primi progetti per la produzione di BtL (biomassa a liquido) su scala industriale. La produzione di BtL avviene attraverso la gassificazione di biomassa, seguita dalla depurazione e liquefazione del gas.

In aprile 2008 è stato inaugurato a Freiberg, in Sassonia, il primo impianto al mondo per la produzione di biocarburanti sintetici di seconda generazione a scala industriale. L'impianto di Choren Industries ha una capacità annua di 18 Mio. Litri di biocarburanti da biomassa solida, che corrisponde al fabbisogno di circa 15 mila auto. La società Choren Industries realizza il progetto in stretta cooperazione con Shell, Volkswagen e Daimler, soci strategici

nello sviluppo della produzione industriale dei biocarburanti. L'obiettivo di Choren Industries consiste nel produrre annualmente 1 Mio. Tonnellate di biocarburanti sintetici e a tal fine sono previste per i prossimi anni costruzioni di cinque grandi impianti industriali in Germania, ciascuno dei quali con una produzione annuale di 200 mila tonnellate.

In Germania è in fase di sviluppo anche la produzione di biodiesel basata sull'utilizzo di alghe con un alto contenuto di olio.

In futuro, la produzione e la commercializzazione dei biocombustibili saranno soggette a determinati requisiti di sostenibilità. Nell'Unione Europea gli standard di sostenibilità sono stati definiti dalla Direttiva sulle Energie Rinnovabili (*Renewable Energies Directive*) alla fine del 2008, la quale regola anche i requisiti necessari per l'importazione di biocombustibili. Gli Stati Membri devono dunque implementare sistemi di certificazione basati su tali standard.

Il Governo Federale tedesco supporta attivamente la creazione di sistemi di certificazione internazionali e, in collaborazione con vari paesi produttori, s'impegna in progetti volti a verificare e determinare la fattibilità di tali sistemi.

PARTE TERZA

Gli incentivi del nuovo conto energia - Legge 11 Agosto 20110

Condizioni generali per beneficiare del conto energia

Le tecnologie utilizzate per produrre energia da fonti rinnovabili possono usufruire del conto energia se rispecchiano i seguenti requisiti (Cap. 1 § 16 par. 1 Legge sulle energie rinnovabili EEG):

- **Sistema di registrazione:** solo l'elettricità prodotta da impianti il cui gestore ha eseguito una registrazione al "Registro degli impianti" beneficia del conto energia (§ 16 par. 2 EEG). Per impianti di produzione di elettricità dal solare e da biomassa fluida esiste l'obbligo di registrazione in registri speciali.
- **Sistemi con capacità superiore a 100 kW:** i sistemi con una capacità produttiva superiore a 100 kW, escluso impianti solari, possono beneficiare del conto energia solo se dotati di una struttura tecnica o gestionale per la riduzione a distanza della capacità d'immissione in rete nei casi di sovraccarico e per l'attivazione dell'effettiva immissione dovuta (§§ 16 par. 6; 6 EEG). Per gli impianti solari con capacità superiore ai 100 kW si consiglia comunque di provvedere ad una struttura tecnica per la riduzione della capacità di alimentazione.
- **Commercializzazione diretta:** non godono dell'incentivo i gestori di impianti, che ricorrono alla vendita diretta (§ 17 EEG). I gestori dell'impianto possono vendere direttamente la loro elettricità solo se hanno tenuto conto di registrarla presso il gestore della rete prima dell'inizio del rispettivo precedente mese di calendario (§ 17 EEG).

Ammontare

Nel computo del conto energia l'ammontare della tariffa incentivante è calcolata sulla base di classi di incentivi, alle quali è da sottrarre la digressione calcolata per l'anno dell'entrata in funzione dell'impianto. Pertanto le tariffe incentivanti sono destinate a diminuire col tempo. La tariffa annuale prevista per un determinato impianto, resta valida per l'intero anno di sovvenzione. L'ammontare degli incentivi è regolato in modo separato per ciascuna fonte energetica (§§ 23 – 33 EEG).

I criteri base per il calcolo dell'incentivazione sono dati dai costi di realizzazione e messa in funzione di un certo tipo d'impianto, in particolare dai costi d'investimento, gestione, misurazione e costi del capitale. Costi di analisi della redditività non sono riconosciuti in via generale. Il calcolo delle tariffe si basa sui costi presunti. Ciò dovrebbe salvaguardare una gestione economica dell'impianto.

Tariffa decrescente

Le tariffe incentivanti sono configurate in modo digressivo. Ciò al fine di stimolare la riduzione dei costi con il conseguimento di progressi tecnologici. Per i nuovi impianti le tariffe sono ridotte in modo diverso, in dipendenza della fonte energetica e dell'anno di

entrata in funzione dell'impianto, secondo una percentuale fissa stabilita dalla legge (§ 20 EEG). A differenza dell'energia solare, questa percentuale è fissa per tutte le tecnologie.

La tariffa vigente prevista nell'anno dell'entrata in funzione di un determinato impianto, resta valida per tutto il tempo d'incentivazione. Un rapporto pubblicato in regolari intervalli sottopone al vaglio le tariffe incentivanti e propone i corrispondenti adeguamenti (§ 65 EEG).

INDUSTRIA FOTOVOLTAICA

Il conto energia

La legge EEG disciplina le condizioni base per beneficiare del conto energia. Nel settore del solare i criteri da rispettare sono i seguenti (§§ 32; 33 EEG):

- **Luogo dell'installazione dell'impianto:** gli impianti a terra devono essere costruiti nel rispetto di una pianificazione territoriale (per esempio di un piano regolatore). Gli impianti costruiti all'interno dell'ambito di applicazione di un piano regolatore successivo all'1 gennaio 2009 devono inoltre essere costruiti su superfici determinate. Se l'impianto solare è costruito su edifici, questi devono rispettare determinati requisiti di legge (§§ 33, 32 Abs. 2 EEG).

- Riguardo ai nuovi impianti a terra, valgono dal 2011 le seguenti nuove regole: non verranno più incentivati nuovi impianti a terra costruiti su superfici libere di terreni coltivabili; verranno incentivati i nuovi impianti a terra che verranno installati in aree industriali già esistenti, se costruiti su superfici chiuse; verranno incentivati i nuovi impianti se installati su superfici in via di conversione oppure all'interno del bordo (largo 110 metri) di autostrada e di via ferroviaria.

- **Registrazione presso l'agenzia federale per la garanzia della rete (Bundesnetzagentur):** l'energia prodotta dagli impianti a terra oppure da impianti su edifici ricevono il conto energia solo se è stato registrato il sito e la capacità dell'impianto presso l'agenzia federale.

Ammontare degli incentivi

Gli incentivi del conto energia in vigore dall'1 gennaio 2011

Impianti su tetti/facciate fino a 30 kWp	Impianti su tetti/facciate 30-100 kWp	Impianti su tetti/facciate 100- 1.000 kWp	Impianti su tetti/facciate oltre a 1.000 kWp	Impianti a terra su superfici coltivabili
28,74 ct/kWh	27,33 ct/kWh	25,86 ct/kWh	21,57 ct/kWh	è stato abolito

Fonte: <http://www.solar-und-windenergie.de/photovoltaik/einspeiseverguetung-photovoltaik.html>

Gli incentivi del conto energia per uso proprio dell'energia prodotta dall'1 gennaio 2011. L'uso proprio è limitato a impianti con capacità fino a 500 kWp

Uso proprio	Impianti, tetti/facciate fino a 30 kWp	Impianti,tetti/facciate da 30kWp	Impianti,tetti/facciate da 100 kWp
> 30%	16,74 ct/kWh	15,33 ct/kWh	13,86 ct/kWh
< 30%	12,36 ct/kWh	10,95 ct/kWh	9,48 ct/kWh

Fonte: Associazione solare BSw-Solar, febbraio 2011

Tariffa decrescente

La digressione è fissata per legge all'interno del "corridoio per nuova installazione".

Il nuovo installato può collocarsi sopra oppure sotto la crescita prevista, allora la digressione rispettivamente aumenta o diminuisce di una percentuale fissata dalla legge ("atmender Deckel"). Inoltre è fatta una distinzione nella digressione fra impianti su tetto e impianti a terra.

Da gennaio 2011 è prevista che la digressione a base annua del 9% (§ 20 Abs. 2 EEG) possa variare secondo gli sviluppi di mercato:

- nel 2011 questa percentuale aumenta fino al 4 % oppure diminuisce fino al 3%
- nel 2012 questa percentuale aumenta fino al 12 % oppure diminuisce fino al 7,5 (§ 20 Abs. 3 EEG).

Pertanto il meccanismo introdotto prevede che con l'aumentare dell'installato abbia luogo una più elevata diminuzione dell'ammontare degli incentivi nell'anno che segue. La digressione in dipendenza dell'aumento dell'installato può consistere annualmente in una percentuale compresa fra l'1,5% e il 24%.

Le classi d'incentivi da applicare per l'anno seguente saranno pubblicati nell'autunno dell'anno precedente sul sito del Bundesnetzagentur: www.bundesnetzagentur.de.

Digressione nell'incentivazione dell'elettricità da energia solare secondo la riforma alla legge dell'11.8.2010

Nuovi impianti in funzione (in MW)	Digressione
Sotto i 1.500	1,5%
Fino a 2.000	4 %
Fino a 2.500	6,5%
Fino a 3.500	9%
Fino a 4.500	12%
Fino a 5.500	15%
Fino a 6.500	18%
Fino a 7.500	21%
Da 7.500	24%

INDUSTRIA EOLICA

Conto energia

L'energia prodotta da impianti onshore e offshore beneficia del conto energia (§§ 29; 30, 31 EEG). Sono previsti due casi in cui l'energia eolica non beneficia del conto energia:

- **Impianti onshore con bassa capacità di produzione:** Non è incentivata l'elettricità da energie eolica prodotta da impianti con capacità superiore a 50 kW, che non riescono a dimostrare di poter realizzare il 60% della resa di riferimento (§ 29 Abs. 3, 4 EEG). La dimostrazione deve essere realizzata mediante presentazione di perizia di esperti (§ 29 Abs. 4 Satz 1; Anlage 5 EEG).
- **Impianti offshore in siti ritenuti protetti:** non beneficia del conto energia l'elettricità da impianti situati in aree di particolare importanza ambientale, come per esempio impianti, che sono stati allestiti in aree verdi protette o in siti di importanza per la collettività (§ 31 par. 3 EEG).

Ammontare

- **Impianti onshore:** 5,02 – 9,2 ct/kWh + 0,5 ct/kWh per il System Service-Bonus e/o per il Repowering-Bonus (§ 29 Abs. 1-2; § 30 EEG)
- **Impianti offshore:** 3,5 – 13 ct/kWh + 2 ct/kWh Bonus per impianti che sono entrati in funzione prima dell'1 gennaio 2016 (§ 31 Abs. 1-2 EEG)

La riforma della legge sulle energie rinnovabili (EEG 2009) mantiene la separazione tra incentivo iniziale e incentivo base.

L'incentivo iniziale, pari a 9,2 ct/kWh, differisce in dipendenza della resa rispetto al sito di riferimento, è corrisposto per un minimo di 5 fino a un massimo di 20 anni. L'incentivo è commisurato al sito di riferimento al fine di compensare condizioni sfavorevoli. Impianti in localizzazioni a scarsa ventilazione hanno bisogno dell'incentivo iniziale per il massimo periodo d'incentivazione. A oggi oltre la metà degli impianti ricevono l'incentivo iniziale per 20 anni, e più dei tre quarti degli impianti per almeno 15 anni.

L'incentivo base è pari a 5,02 ct/kWh.

Repowering-Bonus è di 0,5 ct/kWh. Il bonus, che si aggiunge all'incentivo iniziale, è corrisposto se nella stessa zona oppure nella zona adiacente sono sostituiti uno o più impianti, qualora gli impianti siano entrati in esercizio almeno 10 anni dopo la sostituzione degli impianti e la cui prestazione è almeno il doppio e al massimo il quintuplo degli impianti sostituiti.

Il System Service-Bonus, a beneficio della sicurezza e la stabilità delle reti elettriche, è di 0,5 ct/kWh. Ne beneficiano i nuovi impianti installati che per caratteristiche tecniche aumentano la sicurezza e la stabilità delle reti elettriche. Questo incentivo si aggiunge all'incentivo iniziale ed è corrisposto per tutto il periodo di durata dell'incentivo iniziale. Quest'adeguamento che agli inizi ha avuto un valore opzionale, è diventato dall'1.4.2011 condizione necessaria per accedere al conto energia, e, di fatto, si applica a tutti i nuovi impianti. Il Bonus si applica solo agli impianti che vanno in esercizio prima dell'1 gennaio 2014. Impianti già esistenti entrati in funzione nel periodo 31 dicembre-1 gennaio 2009, ricevono un Service-Bonus pari a 0,7 ct/kWh per un periodo di 5 anni se sono stati apportati all'impianto, entro il 31 dicembre 2010, gli adeguamenti tecnici necessari previsti dal provvedimento.

Per gli impianti offshore, all'incentivo iniziale, pari a 13 ct/kWh, va aggiunto un bonus aggiuntivo di 2 ct/kWh (Sprinter-Bonus) per tutto il periodo di recepimento dell'incentivo iniziale, per gli impianti costruiti prima dell'1 gennaio 2016. Ciò al fine di stimolare investimenti in questi impianti. L'incentivo iniziale è garantito per un minimo di 12 anni e un massimo di 20 anni in dipendenza della resa rispetto al sito di riferimento.

L'incentivo base per gli impianti offshore è pari a 3,5 ct/kWh.

Tariffa decrescente

La digressione riguardo all'eolico è dell'1% annuale (§ 20 Nr. 7 b EEG), per gli impianti offshore sarà pari al 5% dall'1 gennaio 2015 (§ 20 Nr. 7 a EEG).

INDUSTRIA GEOTERMICA

Conto energia

Può valersi del conto energia come prescritto nel testo di legge (§ 28 EEG).

Ammontare

Le tariffe incentivanti previste per 20 anni sono le seguenti:

- da 10.50 a 16,00 ct/kWh (in base alla grandezza dell'impianto)
- più
 - 4 ct/kWh Bonus per impianti entrati in funzione prima di gennaio 2016;
 - 3 ct/kWh Bonus per l'utilizzo del calore;
 - 4 ct/kWh Bonus per "petrothermal" (§ 28 par. 1, 3 EEG in connessione con l'annesso 4 EEG).

Tariffa decrescente

La legge prevede una tariffa decrescente dell'1% (§ 20 Nr. 6 EEG).

INDUSTRIA IDROELETTRICA

Conto energia

La legge EEG regola la fonte idroelettrica prevedendo le seguenti restrizioni (§ 23 EEG):

- **Centrale elettrica con bacino di deposito:** non è previsto nessun tipo d'incentivo se l'elettricità è stata prodotta mediante bacini di deposito (§ 23 par. 5 Nr. 1 EEG).
- **Requisiti di costruzione:** l'elettricità da nuovi impianti e da impianti esistenti ristrutturati fino a una capacità di 5 MW e l'elettricità prodotta da nuovi impianti con capacità superiore è sovvenzionata solo se l'impianto sorge in un ambiente territoriale nel quale già esiste oppure deve essere costruito uno sbarramento o diga soprattutto per altri scopi che per produzione di elettricità da energia idroelettrica (§ 23 par. 6 EEG).
- **Requisiti ecologici:** l'elettricità da centrali idroelettriche è sovvenzionata solo se dopo la costruzione o ristrutturazione, l'impianto può dimostrare di aver raggiunto una buona condizione ecologica oppure se questa è migliorata (§ 23 par. 5 nr. 2 EEG).

Ammontare

da 3.5 – 12.67 ct/kWh (in base alla grandezza del sistema e alla data di entrata in funzione) (§ 23 par. 1-4 EEG).

Capacità impianto	Nuovo impianto	Impianto modernizzato
500 kW	12,67	11,67
2 MW	9,66	9,41
5 MW	8,45	8,95
20 MW	6,08	6,06

La durata dell'incentivo è per 20 anni per impianti fino a 5 MW, per 15 anni per impianti superiori 5 MW.

Tariffa decrescente:

La digressione per l'elettricità da impianti con capacità superiore a 5MW è dell'1% (§ 20 Nr. 1 EEG).

INDUSTRIA DELLA BIOMASSA

Conto energia

La legge tedesca prevede le seguenti condizioni per beneficiare del conto energia (§ 27 EEG):

- **Obbligo di cogenerazione per grandi sistemi:** l'elettricità generata da sistemi la cui capacità è superiore ai 5 MW usufruisce del conto energia solo se deriva da cogenerazione calore-elettricità (§ 27 par. 3 no. 2 EEG).

- **Utilizzo del diario della biomassa:** elettricità prodotta da impianti, che utilizzano altre biomasse da quelle elencate in "biomasse V", può beneficiare del conto energia solo se il gestore dell'impianto mediante il diario di utilizzo della biomassa può dimostrare quali biomasse siano state utilizzate.

- **Ulteriori requisiti nell'utilizzo di biomassa fluida:** l'elettricità prodotta da biomassa fluida beneficia del conto energia solo se sono rispettati i requisiti di protezione dell'ambiente e una gestione agricola sostenibile, la biomassa utilizzata mostra un potenziale di diminuzione dei gas a effetto serra e l'impianto a biomassa è registrato in un registro speciale presso l'Ufficio federale per l'agricoltura e l'alimentazione (§ 3 BioSt-NachV).

Ammontare

- 7.79 – 11.67 ct/kWh: in base alla grandezza dell'impianto (ne sono previste quattro classi)

più: 2 ct/kWh bonus tecnologico

2,5 – 6 ct/kWh bonus per le materie prime rinnovabili

3 ct/kWh bonus di cogenerazione (§ 27 par. 1, 4 EEG in collegamento con l'annesso 1-3 EEG).

Se si somma l'incentivo minimo con i diversi bonus cumulabili previsti, allora per un nuovo impianto l'incentivo massimo raggiungibile per elettricità da Biomassa è di 25,77 ct/kWh. Si tratta in questo caso di un impianto a biogas con una capacità equivalente di 150 kWh, alimentato con materie prime rinnovabili, con 35% di liquami, e che riceve una maggiorazione dell'incentivo per il mantenimento del valore limite del formaldeide e per l'utilizzo del calore (sottratto quello utile al riscaldamento del fermentatore).

L'incentivo medio è aumentato passando da 13,58 ct/kWh (2007) a 16,10 ct/kWh (2009). La causa è da individuare nel boom dei piccoli impianti a biogas, dove l'incentivo per impianti nella classe di prestazione fino a 150 kW è di 26 ct/kWh.

Tariffa decrescente

La tariffa decrescente per le biomasse è dell'1% (§ 20 no. 5 EEG).

INDUSTRIA DEL BIOGAS

Conto energia

Per il biogas le tariffe incentivanti sono determinate dai seguenti paragrafi (§§ 24, 25, 27 EEG) e stabiliscono in primis:

• **l'obbligo di cogenerazione per impianti biogas** (§ 27 par. 3 no. 3 EEG): viene l'elettricità prodotta da biogas e il biogas è immesso nella rete del gas, allora l'elettricità prodotta può valersi del conto energia solo se la sua produzione ha avuto luogo in un impianto di cogenerazione elettricità-calore (§ 27 Abs. 3 Nr. 3 EEG).

L'incentivo è erogato per 20 anni.

Ammontare

• **da biomassa:** 7.79 – 11.67 ct/kWh (in base alla grandezza dell'impianto),

più • 1 ct/kWh bonus TA-aria

• 1-2 ct/kWh bonus per la tecnologia

• 7-11 ct/kWh bonus per la materia prima rinnovabile

• 3 ct/kWh, bonus per la cogenerazione (§ 27 par. 1ff. EEG in connessione con Annex 1-3 EEG).

• **da gas di discarica:** 6.16 – 9 ct/kWh

più • 1-2 ct/kWh bonus per la tecnologia

• **da gas di depurazione:** 6.16 – 7,11 ct/kWh

più • 1-2 ct/kWh bonus per la tecnologia

• **da gas di miniere:** 5,90 ct/kWh

Tariffa decrescente

La tariffa decrescente è dell'1,5% all'anno (§ 20 no. 5 EEG).

APPENDICE

Le imprese tedesche

L'industria fotovoltaica

a+f GmbH

Active for a better future.

a+f GmbH
A MEMBER OF THE GILDEMEISTER GROUP

Impresa:	a+f GmbH	Tel:	+49 (0)931 - 250 64-100
Contatto:		Fax:	+49 (0)931 - 250 64-104
Indirizzo:	Faulenbergstr. 4	E-mail:	info@af.net
	97076 Wuerzburg, Germany	Web:	www.af.net
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, services, construction, installation		



Attiva da 25 anni, a+f GmbH si avvale dell'esperienza e della competenza del gruppo GILDEMEISTER, di cui è una filiale.

Oltre alla produzione di componenti per le turbine eoliche, la società progetta, produce e distribuisce inseguitori solari per spazi aperti. Dal 2006 l'attività di a+f GmbH si concentra sull'installazione di centrali ad energia solare dotate di un tipo di inseguitore solare ad un grado di libertà, SunCarrier, capace di allineare costantemente i pannelli fotovoltaici alla posizione del sole e, conseguentemente, di incrementare il rendimento fino al 35% rispetto ai comuni pannelli solari.

SunCarrier è il più ampio, affidabile ed efficiente inseguitore solare per i moduli fotovoltaici della sua categoria. Con una superficie modulare ampia sino a 287,5 m², Sun Carrier può conseguire un potenziale produttivo di 53 kWp. Per determinate località del Sud Europa, questo basterebbe a soddisfare il fabbisogno energetico di 30 famiglie medie (consumo annuo di circa 3.500 kWh).

SunCarrier è stato applicato in numerosi progetti in Bulgaria, Germania, Italia, Grecia, Corea, Spagna, Repubblica Ceca e Stati Uniti. Solamente negli ultimi 12 mesi sono stati installati più di 43 MWp utilizzando prodotti SunCarri

aleo solar AG

Premium modules for the highest yields

	Impresa:	aleo solar AG	Tel:	+49 (0)3984- 8328 0
	Contatto:	Mr Hermann Iding		
	Indirizzo:	Krummer Weg	E-mail:	info@aleo-solar.de
		17291 Prenzlau, Germany	Web:	www.aleo-solar.de
	Profilo:	photovoltaics manufacturer modules		



aleo solar AG produce e vende pannelli solari in silicio di prima qualità ed è fornitore mondiale di sistemi fotovoltaici.

Con un potenziale produttivo di 250MW, aleo solar AG è uno dei maggiori produttori di pannelli solari in Europa ed è rappresentata attraverso i propri uffici vendita in numerosi paesi europei e negli Stati Uniti. Fondata nel 2001, l'impresa ha registrato un fatturato di oltre 360 milioni di euro nel 2008 con meno di 800 dipendenti.

I pannelli solari prodotti da aleo solar AG sono altamente produttivi ed affidabili. La loro eccellente qualità è stata confermata attraverso numerosi test pratici e riconosciuta a pieni voti da Stiftung Warentest, la nota società per la sicurezza dei consumatori.

Bosch Solar Energy AG



Impresa:	Bosch Solar Energy AG	Tel:	+49 (0)361-2195-1586
		Fax:	+49 (0)361-2195-1599
Indirizzo:	Wilhelm-Wolff.Straße 23	E-mail:	sales.se@de.bosch.com
	99099 Erfurt, Germany	Web:	www.bosch-solarenergy.com
Profilo:	solar cell, solar module projects, services, installation		



BOSCH Solar Energy AG fa parte del gruppo Bosch. Da impianti piccoli per abitazioni private fino a impianti di grandi dimensioni, Bosch Solar Energy offre celle solari di alta qualità ed elevato rendimento nonché pannelli solari destinati ad impianti fotovoltaici.

Bosch Solar Energy si focalizza sulla fabbricazione di wafers e celle cristalline. E ha aggiunto nel suo portafoglio anche il settore delle celle a film sottile micromorfo e CIS.

Bosch Solar Energy si occupa anche di progetti di grandi parchi solari, dalla progettazione all'installazione chiavi in mano.

CENTROSOLAR Group AG



Impresa:	CENTROSOLAR Group AG	Tel:	+49 (0)892018100
Contatto:	Ralf Klein	Fax:	+49 (0)8920180555
Indirizzo:	Walter Gropius Straße 15	E-mail:	info@centrosolar.com
	80807 München, Germany	Web:	www.centrosolar-group.com
Profilo:	photovoltaics project planner projects, services, installation,		



Il gruppo CENTROSOLAR AG è uno dei fornitori principali di impianti fotovoltaici per le abitazioni private nonché per il settore industriale e agricolo. La sua gamma comprende sistemi completi, moduli, inverters, sistemi di montaggio, moduli a film sottile e vetro solare.

Centrosolar offre sistemi off-grid per l'elettrificazione rurale. L'azienda ha diverse filiali in diversi Paesi europei e negli Stati Uniti. Nel 2009 ha più di 1.000 dipendenti e un fatturato di 309 milioni di euro.

Centrosolar produce moduli solari cristallini con alte prestazioni e conformi ai più elevati standard di qualità. Con una capacità produttiva annuale di 155 MWp, è una delle più grandi linee produttive della Germania.

COLEXON Energy AG

YOUR PLUS WITH THE SUN.



Impresa:	COLEXON Energy AG	Tel:	+49 (0)40 - 280 031-0
Contatto:	Ms Kirsten Friedrich	Fax:	+49 (0)40 - 280 031-101
Indirizzo:	Grosse Elbstr. 45	E-mail:	info@colexon.de
	22767 Hamburg, Germany	Web:	www.colexon.com
Profilo:	photovoltaics project planner, dealers projects, services, installation, modules		



COLEXON: un partner professionale per le più efficienti centrali solari (a partire da 100kWp)

Il gruppo COLEXON progetta e costruisce centrali solari chiavi in mano in Germania ed all'estero. I suoi clienti sono prevalentemente investitori istituzionali. COLEXON si occupa della gestione completa dei progetti, compresa l'acquisizione di siti adeguati, e realizza impianti solari chiavi in mano per installazioni sui tetti degli edifici industriali, agricoli e pubblici.

COLEXON è specializzato nella realizzazione di progetti su larga scala, principalmente la progettazione di centrali solari di massima produzione. Rinomata per il suo uso sapiente di tecnologie innovative, l'impresa è ben affermata anche come specialista nella distribuzione sul mercato internazionale di moduli, componenti e sistemi fotovoltaici chiavi in mano.

Energiebau Solarstromsysteme GmbH

International experience – producing PV systems for 25 years



Impresa:	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Tel:	+49 (0)221 - 989 66-1610
Contatto:	Dr. Roland Burmeister	Fax:	+49 (0)221 - 989 66-1699
Indirizzo:	Heinrich-Rohlmann-Straße 17 50829 Köln, Germany	E-mail:	info-international@energiebau.de
		Web:	www.energiebau.de
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, components, hybrid system		



Energiebau progetta e costruisce sistemi fotovoltaici dal 1983. Grazie alla sua pluridecennale esperienza, l'impresa costituisce un partner ideale per la realizzazione di progetti fotovoltaici su larga scala.

Nel 2007 Energiebau ha ottenuto un riconoscimento dalla Harvard University di Boston per il lavoro esemplare condotto in relazione ad un progetto di fornitura elettrica in villaggi africani.

Sette filiali in Africa ed in Europa supportano l'impresa nell'implementazione dei progetti di energia fotovoltaica ed assicurano la sostenibilità dei sistemi installati attraverso la loro presenza in loco.

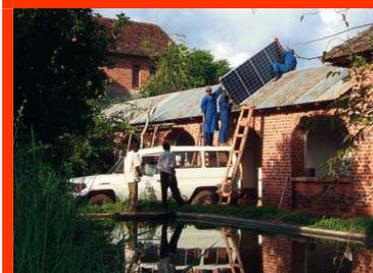
Energiebau ha sviluppato un sistema ibrido, frutto di una combinazione tra un sistema fotovoltaico ed un generatore azionato da olio vegetale, per l'elettrificazione di villaggi isolati. Tale combinazione garantisce 24 ore su 24 una fornitura energetica con costi minimi di combustibile.



Qualità e sostenibilità – energia solare per zone rurali in paesi soleggiati

Energiebau progetta e fornisce pompe ad acqua solare e sistemi fotovoltaici per villaggi, scuole ed ospedali. L'esperienza derivante da più di 1.000 progetti garantisce un'elevata competenza tecnica nella progettazione e nella realizzazione di progetti FV.

Energiebau ha sviluppato un sistema ibrido, frutto di una combinazione tra un sistema fotovoltaico ed un generatore azionato da olio vegetale, per l'elettificazione di villaggi isolati. Tale combinazione garantisce 24 ore su 24 una fornitura energetica con costi minimi di combustibile.



Fronius Int. GmbH

– Supplier of PV inverters worldwide –



Impresa:	Fronius Deutschland GmbH	Tel:	+49 (0)6655 - 916 94-55
Contatto:	Ms Marina Klubescheidt	Fax:	+49 (0)6655 - 916 94-50
Indirizzo:	Am Stockgraben 3 36119 Neuhof-Dorfborn, Germany	E-mail:	klubescheidt.marina@fronius.com
		Web:	www.fronius.com
Profilo:	photovoltaics manufacturer inverters		



Fronius sviluppa, produce e commercializza inverter fotovoltaici per sistemi fotovoltaici in tutto il mondo. Con più di 2.500 dipendenti, Fronius Group possiede quattro basi produttive in Austria, Repubblica Ceca ed Ucraina e più di venti punti vendita in Europa ed America.

La sezione di elettronica solare esiste dal 1992 e, attraverso una rete globale di partner commerciali, distribuisce inverter fotovoltaici di alto rendimento per sistemi ad energia solare connessi alla rete elettrica. Fronius offre anche una completa gamma di componenti per il controllo professionale dei sistemi fotovoltaici, la visualizzazione e l'analisi dei dati.

Gli inverter Fronius si distinguono per affidabilità, efficienza ed alta potenzialità.

Gehrlicher Solar AG

We turn the sun into your profit!



Impresa:	Gehrlicher Solar AG	Tel:	+49 (0)89 - 420 792-0
Contatto:		Fax:	+49 (0)89 - 420 792-8540
Indirizzo:	Max-Planck-Str. 3 85609 Dornach b. München, Germany	E-mail:	info@gehrlicher.com
		Web:	www.gehrlicher.com
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, installation, modules, components		



Questo System Integrator internazionale progetta, costruisce, finanzia e cura la manutenzione di centrali elettriche fotovoltaiche di tutte le dimensioni dal 1994. In qualità di grossista, inoltre, commercializza la propria gamma di componenti sotto il marchio "gehrtec".

Localizzata in Germania, Spagna, Italia e Grecia, Gehrlicher Solar è uno dei principali fornitori del settore fotovoltaico in Europa. La società si è posta l'obiettivo di sviluppare ed ottimizzare le installazioni fotovoltaiche esistenti.

Fondati su una vasta competenza tecnica, idee innovative, l'uso di materiali accuratamente selezionati e controlli costanti di qualità, i prodotti "gehrtec" soddisfano gli standard più elevati e sono caratterizzati da una durata della vita superiore alla media.

HaWi Energietechnik AG



Impresa:	HaWi Energietechnik AG	Tel:	+49 (0)8721 - 78 17-236
Contatto:	Ms Simon Fischer	Fax:	+49 (0)8721 - 78 17-249
Indirizzo:	Im Gewerbepark 10	E-mail:	s.fischer@hawi-energy.com
	84307 Eggenfelden, Germany	Web:	www.HaWi-Energy.com
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, inverters, modules, combined heat and power systems		



HaWi Energietechnik AG è un grossista e fornitore di tecnologia ambientale alle imprese, specializzato nel settore fotovoltaico.

HaWi Energietechnik AG fornisce ai propri partner in tutta Europa soluzioni per sistemi ad energia solare connessi alla rete elettrica e per sistemi fuori rete, così come energie alternative. La società offre una gamma completa di prodotti e di servizi nel campo delle energie rinnovabili, fornendo consulenza e supporto nelle fasi di progettazione e sviluppo, nonché la fornitura di componenti e sistemi chiavi in mano.

IBC SOLAR AG

THE OUTLOOK: SUNNY



Impresa:	IBC SOLAR AG	Tel:	+49 (0)9573 - 92 24-440
Contatto:	Ms Antje Anzi	Fax:	+49 (0)9573 - 92 24-444
Indirizzo:	Am Hochgericht 10 96231 Bad Staffelstein, Germany	E-mail:	Antje.Anzi@ibc-solar.de
		Web:	www.ibc-solar.com
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, services, inverters, modules		



IBC SOLAR è uno specialista nel settore fotovoltaico ed offre soluzioni chiavi in mano per la produzione elettrica mediante energia solare.

Fondata nel 1982 in Bad Staffelstein, l'impresa fornisce una gamma completa di servizi, dalla progettazione alla consegna chiavi in mano di impianti ad energia solare.

IBC Solar ha già installato più di 60.000 sistemi PV a livello mondiale, da parchi solari di larga scala ad impianti solari fuori rete.

Oltre a moduli fotovoltaici e componenti realizzati da produttori rinomati, IBC SOLAR commercializza anche la propria gamma di prodotti. Inoltre, la società progetta e realizza progetti fotovoltaici di vasta scala e garantisce una capacità produttiva ottimale degli impianti PV attraverso servizi di controllo e di manutenzione.

Intech GmbH & Co KG



Impresa:	Intech GmbH & Co KG	Tel:	+49 (0)7805 - 911 092
Contatto:	Ms Estelle Neiss	Fax:	+49 (0)7805 - 911 090
Indirizzo:	Zusenhofener Str. 21a 77704 Oberkirch, Germany	E-mail:	sales@intech-solar.com
		Web:	www.intech-solar.com
Profilo:	photovoltaics full-line provider installation, data loggers, inverters, modules		



In qualità di grossisti, Intech fornisce prodotti fotovoltaici alle imprese commerciali e ai venditori al dettaglio. Fra i suoi clienti figurano anche imprese agricole con impianti PV propri di capacità superiore a 50kW.

In cooperazione con i suoi partner, Intech può fornire qualsiasi prodotto e servizio del settore fotovoltaico, da una consulenza iniziale alla consegna degli impianti. Offre una gamma completa di prodotti per impianti solari connessi alla rete elettrica (moduli, inverter, data logger, cavi, sistemi integrati ai tetti).

Intech si occupa anche di sistemi isolati che devono spesso operare a grandi distanze dalla rete elettrica.

Juwi Holding AG



Impresa:	Juwi Holding AG	Tel:	+49 (0)6732 96 57-0
Contatto:	Mr Christian Hinsch	Fax:	+49 (0)6732 9657 7001
Indirizzo:	Energie Allee 1	E-mail:	hinsch@juwi.de
	55286 Wörrstadt, Germany	Web:	www.juwi.com
Profilo:	photovoltaics wind Bio projects, services, installation		

Formatiert: Deutsch
(Deutschland)



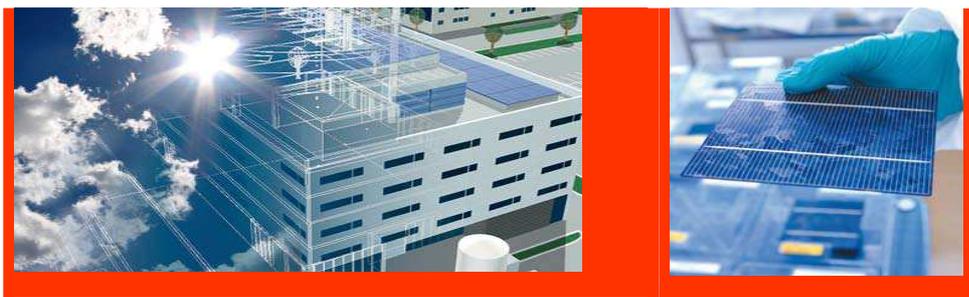
M+W Zander vanta una notevole esperienza nella consulenza, progettazione e costruzione di impianti di produzione per l'industria fotovoltaica. Esperta sia nella realizzazione di moduli a film sottili che nella

M+W Zander FE GmbH

Turnkey solutions for the photovoltaic industry



Impresa:	M+W Zander FE GmbH	Tel:	+49 (0)711 - 880 411 00
Contatto:	Mr Manfred Engelhard	Fax:	+49 (0)711 - 880 411 11
Indirizzo:	Lotterbergstr. 30	E-mail:	energy@mw-zander.com
	70499 Stuttgart, Germany	Web:	www.mw-zander.com
Profilo:	photovoltaics full-line provider projects, services, installation		



M+W Zander vanta una notevole esperienza nella consulenza, progettazione e costruzione di impianti di produzione per l'industria fotovoltaica. Esperta sia nella realizzazione di moduli a film sottili che nella tecnologia al silicio (wafer, celle e moduli), M+W Zander è leader di mercato, con progetti di referenza negli Stati Uniti, in Europa ed in Asia.

Offre i seguenti servizi in tutto il mondo:

- Consulenza: studi di fattibilità, selezione dei siti produttivi, analisi dei costi operativi;
- Progettazione degli edifici e degli impianti;
- Project management, fornitura di apparecchiature
- Ottimizzazione dei costi, gestione operativa, infrastrutture

Phoenix Solar AG

Impresa:	Phoenix Solar AG	Tel:	+49 (0)8135 938 000
Contatto:	Ms Andrea Wegner	Fax:	+49 (0)8135 938 099
Indirizzo:	Hirschbergstr. 8 85254 Sulzemoos, Germany	E-mail:	kontakt@phoenixsolar.de Web: www.phoenixsolar.de
Profilo:	photovoltaics project developer, service and maintenance, dealer design, power plants, PV modules, inverters, mounting systems and accessories		



Situata a Sulzemoos vicino Monaco di Baviera, Phoenix Solar AG ha una posizione guida a livello internazionale per i sistemi fotovoltaici. Phoenix Solar progetta e costruisce impianti su grande scala ed è specializzata per sistemi solari completi, moduli solari e accessori. Con una rete di vendita nazionale in Germania e filiali in Italia, Francia, Grecia, Spagna, Oman, Singapore e Australia, Phoenix attualmente ha più di 300 dipendenti.

- Progettazione e financial design di parchi solari
- Costruzione chiavi in mano e messa in servizio di impianti solari
- Monitoraggio e centro di controllo per un costante sistema di monitoraggio a livello mondiale
- Approvvigionamento di prodotti e fornitura (moduli, inverters, supporto allo sviluppo di sistemi aziendali e accessori).

SCHOTT Solar AG

Impresa:	SCHOTT Solar AG	Tel:	+49 (0)8135 938 000
Contatto:		Fax:	+49 (0)8135 938 099
Indirizzo:	Hattenbergstr. 10	E-mail:	solar.sales@schottsolar.com
	55122 Mainz, Germany	Web:	www.schottsolar.com
Profilo:	photovoltaics manufacturer PV modules		



SCHOTT Solar offre prodotti di alta qualità, produce componenti chiave per applicazioni fotovoltaiche.

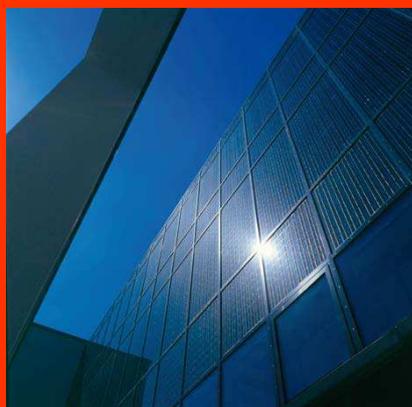
SCHOTT Solar sviluppa, produce e commercializza prodotti innovativi e di alta qualità: wafers, celle e moduli solari cristallini, inclusi moduli sottili a-Si.

Attualmente la produzione è realizzata ad Alzenau, Jena e Putzbrunn, in Valas'ské Mezir'ící, nella Repubblica Ceca e in Albuquerque, Messico e USA.

Schüco International KG

Your partner for windows and solar products

	Impresa:	Schüco International KG	Tel:	+49 (0)521 - 783-0
	Contatto:	Ms Tanja Brinks	Fax:	
	Indirizzo:	Karolinenstr. 1 – 15	E-mail:	info@schueco.com
		33609 Bielefeld, Germany	Web:	www.schueco.de
	Profilo:	photovoltaics others data loggers, inverters, modules, under construction		



Schüco International KG è leader di mercato in alluminio, acciaio, plastica e sistemi solari per le coperture innovative degli edifici.

5.000 dipendenti e 12.000 imprese associate in 75 paesi forniscono prodotti di avanguardia per la tecnologia applicata a finestre e facciate.

Schüco combina un efficiente isolamento termico degli edifici con sistemi solari termici, tecnologia fotovoltaica e pannelli solari e pompe di calore.

Schüco fornisce impianti fotovoltaici e componenti individuali per tutti i tipi di impianti e di edifici. La gamma spazia da sistemi convenzionali e connessi alla rete elettrica a sistemi di supporto e sistemi autonomi ed isolati. I prodotti principali sono pannelli PV integrati agli edifici.

SMA Solar Technology AG



Impresa:	SMA Solar Technology AG	Tel:	+49 (0)561 - 952 211 21
Contatto:	Mr Volker Wasgindt	Fax:	+49 (0)561 - 952 211 03
Indirizzo:	Sonnenallee 1	E-mail:	Volker.Wasgindt@SMA.de
	34266 Niestetal, Germany	Web:	www.SMA.de
Profilo:	photovoltaics manufacturer inverters, intelligent systems for remote monitoring, control and operational evaluation		



SMA Solar Technology AG sviluppa, produce e commercializza sistemi di controllo ed inverter solari per sistemi fotovoltaici.

L'impresa ha sede a Niestal, presso Kassel, e possiede filiali di vendita e di servizi in otto paesi lungo quattro continenti.

Con più di 2.500 dipendenti ed un fatturato superiore a 680 milioni di euro nel 2008, SMA ha stabilito nuovi standard di efficienza e qualità.

SOLARWATT AG

Impresa:	SOLARWATT AG	Tel:	+49 (0)351-88 95 183
Contatto:	Mr Reinhard Fabritz	Fax:	+49 (0)351-88 95 111
Indirizzo:	Maria Reiche Straße 2a	E-mail:	reinhard.fabritz@solarwatt.de
	1109 Dresden, Germany	Web:	www.solarwatt.de
Profilo:	photovoltaics manufacturer, project planner engineering services, installation, PV modules, components		



Fondata nel 1993, SOLARWATT AG è una dei più importanti produttori di moduli solari cristallini e di sistemi fotovoltaici della Germania. La maggior parte del fatturato viene realizzato all'estero, dove una vasta rete di partners da tutta Europa offre un range di prodotti rispondenti alle domande specifiche dei diversi paesi e assicura assistenza sul posto.

SOLARWATT ha una capacità produttiva di moduli di 200 MWp. I suoi prodotti includono moduli standard per aree aperte, tetti e facciate, così come moduli speciali che soddisfano speciali richieste architettoniche.

Un ulteriore settore d'affari è la realizzazione di progetti chiavi in mano in Europa, in cui SOLARWATT gestisce l'intera realizzazione: dalla progettazione all'entrata in funzione.

Solar-Fabrik AG



Impresa:	Solar-Fabrik AG	Tel:	+49 (0)761 40 00 0
		Fax:	+49 (0) 761 40 00 199
Indirizzo:	Munzinger Str. 10	E-mail:	info@solar-fabrik.de
	79111 Freiburg, Germany	Web:	www.solar-fabrik.de
Profilo:	photovoltaics manufacturer PV modules, inversters, accessories		



Creata nel 1996, Solar Fabrik AG è una delle aziende leader nel campo della tecnologia solare. L'azienda produce moduli solari premium che forniscono il massimo rendimento energetico e un investimento sicuro. Lo stato dell'arte della sua produzione è certificata ISO 9001.

I clienti della Solar Fabrik includono imprese specializzate nel settore del solare, grossisti e importatori provenienti da tutta Europa. La gamma di prodotti comprende moduli solari Premium, con una capacità produttiva tra i 125 e i 240 watts, inverters, sistemi e componenti.

L'industria eolica

ABO Wind

With energy into the future



Impresa:	ABO Wind	Tel:	+49 (0)611 - 267 65 -0
Contatto:	Mr Andreas Höllinger	Fax:	+49 (0)611 - 267 65 -99
Indirizzo:	Unter den Eichen 7 65195 Wiesbaden, Germany	E-mail:	global@abo-wind.de
		Web:	www.abo-wind.com
Profilo:	wind energy project developer planning, financing, operational management		



ABO Wind figura tra le imprese di maggior successo nello sviluppo di progetti di energia rinnovabile a livello internazionale.

Specializzata nel settore dell'energia eolica, la società realizza anche progetti sul biogas. Conta 120 dipendenti in Argentina, Belgio, Bulgaria, Germania, Francia, Regno Unito, Irlanda, Spagna e Portogallo.

ABO Wind progetta parchi eolici, acquisisce i siti, si occupa della pianificazione tecnica e commerciale, prepara finanziamenti bancari internazionali e costruisce parchi eolici chiavi in mano. Una volta completate le installazioni, la società si occupa della loro gestione tecnica e commerciale.

ABO Wind si impegna anche a gestire e completare progetti già avviati.

BBB Umwelttechnik GmbH

Competence in wind energys



Impresa:	BBB Umwelttechnik GmbH	Tel:	+49 (0)209 - 167 25 50
Contatto:	Ms K. Grieger	Fax:	+49 (0)209 - 167 25 51
Indirizzo:	Munscheidstr. 14 45886 Gelsenkirchen, Germany	E-mail:	k.grieger@bbb-umwelt.de
		Web:	www.bbb-umwelt.com
Profilo:	wind energy project planner, consultant services, wind turbines, Solar energy plants		



Dal 1996 BBB Umwelttechnik GmbH fornisce servizi di consulenza tecnica e finanziaria sulle energie rinnovabili a banche, investitori e imprese del settore. In particolare, la società vanta un team di esperti specializzati nello sviluppo di progetti eolici internazionali.

BBB supporta i propri clienti con servizi di ingegneria e di consulenza in tutte le fasi progettuali. La gamma dei servizi comprende:

- Valutazione dei progetti / *Due Diligence*;
- Analisi del vento, studi sull'impatto acustico e delle ombre;
- Misurazioni del vento;
- Pianificazione e sviluppo progettuale;
- Supervisione ai lavori di costruzione;
- Gestione d'impresa

Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH

Measurement technology for the wind industry



Impresa:	Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH	Tel:	+49 (0)30 - 600 31 88-0
Contatto:	Ms Ania Bothe	Fax:	+49 (0)30 - 600 31 88-10
Indirizzo:	Wrangelstr. 100	E-mail:	info@ammonit.com
	10997 Berlin, Germany	Web:	www.ammonit.com
Profilo:	wind energy consultant data loggers, wind turbines, measurement systems		

Leader mondiale nella tecnologia di misurazione, Ammonit sviluppa e produce apparecchi di misurazione di precisione per l'industria eolica dal 1989.

Ammonit commercializza i propri prodotti in più di 60 paesi. La gamma comprende registratori di dati (data loggers) di tecnologia avanzata, sistemi di trasferimento dati e sensori per il controllo dei parchi eolici e per le ricerche climatiche.

Uno dei prodotti principali dell'azienda è il Thies First Class Advanced Anemometer, un anemometro che rispetta tutti i requisiti previsti dalla norma CEI 61400-12-1 (2005-12), classe S 0.5. Attualmente, esso costituisce il migliore sensore sul mercato mondiale.



GHF

The issuing company for renewable energies, shipping and special property

	Impresa:	Gesellschaft für Handel für Finanz mbH	Tel:	+49 (0)491 - 929 21-0
	Contatto:	Mr Helmer Stecker	Fax:	+49 (0)491 - 929 21-99
	Indirizzo:	Blinke 6 26789 Leer, Germany	E-mail:	ghf@ghf.de
			Web:	www.ghf.de
	Profilo:	wind energy project developer, financing financing, projects, services		



Nata nel 1985, GHF ha fondato nel 1998 l'associazione delle energie rinnovabili sita a Leer in collaborazione con l'impresa Ventotec GmbH.

Da allora sono state installate e rese operative 315 pale eoliche con una produzione di 510MW (volume di investimenti superiore a 700 milioni di euro), facendo dell'associazione uno dei maggiori gestori del settore eolico in Germania.

Complessivamente, il gruppo GFH opera in tutti i settori delle energie rinnovabili e si occupa di:

- Progettazione ed acquisizione delle licenze;
- Costruzione ed inaugurazione degli impianti;
- Finanziamenti;
- Marketing / vendite;
- Gestione di progetti di energie rinnovabili in corso.

Bombardier Transportation (Power Converter Solutions) Germany GmbH

Bringing a fresh breeze to wind energy



Impresa:	Bombardier Transportation (Power Converter Solutions) Germany GmbH	Tel:	+49 (0)3302 - 896 320
Contatto:	Mr Stephan Siebert	Fax:	+49 (0)3302 - 896 322
Indirizzo:	Am Rathenaupark	E-mail:	info@pcs-converter.com
	16761 Hennigsdorf, Germany	Web:	www.pcs-converter.com
Profilo:	wind energy manufacturer, supplier power converters & components for wind turbines		



Da decenni PCS sviluppa, produce e distribuisce convertitori elettrici di alta affidabilità ed apparecchi elettronici per veicoli ferroviari. Pochi anni fa l'azienda ha espanso le proprie attività al settore dei convertitori elettrici per le pale eoliche.



PCS Green Line nasce dall'evoluzione dei convertitori energetici PCS per soddisfare i bisogni specifici degli operatori eolici. La gamma dei prodotti si compone di una serie di invertitori per generatori sincroni ed asincroni a doppia alimentazione.

Caratteristiche principali:

- Margine di potenza: 1,0 MW – 3,5 MW;
- Ampliabili attraverso connessione in parallelo;
- Struttura modulare e costruzione standardizzata;
- Raffreddamento ad aria e a liquido;
- Tecnologia IGBT
- progettato per uso onshore ed offshore
- conformità alle direttive tecniche e ai requisiti per l'alimentazione elettrica



Ventotec GmbH



Impresa:	Ventotec GmbH	Tel:	+49 (0)491 91 24 0 0
Contatto:	Ms Petra Zahnen	Fax:	+49 (0) 491 91 24 0 94
Indirizzo:	am Neusseufer 40	E-mail:	info@ventotec.de
	26789 Leer, Germany	Web:	www.ventotec.de
Profilo:	wind energy full-line provider engineering services, financing, project planning, technical and commercial plant management		



Ventotec si occupa di sviluppo e impianti chiave in mano in cooperazione con le aziende partner ITEC International GmbH e GHF mbH.

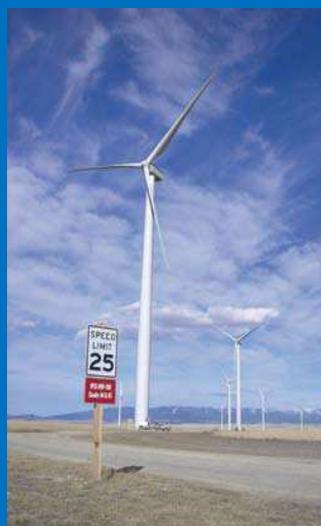
Con 580 Megawatt e un volume di investimenti di oltre 860 Mio. €, il gruppo può essere annoverato tra i principali progettatori e gestori di progetti eolici in Germania

CUBE Engineering GmbH

The leading experts in wind energy



Impresa:	CUBE Engineering GmbH	Tel:	+49 (0)5 61 - 288 573-0
Contatto:	Mr Stefan Chun	Fax:	+49 (0)5 61 - 288 573-19
Indirizzo:	Breitscheidstr. 6	E-mail:	kassel@cube-engineering.com
	34119 Kassel, Germany	Web:	www.cube-engineering.com
Profilo:	wind energy consultant services		



CUBE Engineering GmbH è un'impresa internazionale ed indipendente, accreditata dall'ente tedesco DAP.

Sin dai primi anni Novanta si è occupata della progettazione e dello sviluppo di più di 7.700 turbine eoliche, per una produzione di circa 9.500 MW.

Con una ampia gamma di servizi e numerosi anni di esperienza, CUBE Engineering GmbH aiuta a ridurre i costi ed a minimizzare i rischi. Fra gli altri, i servizi offerti dall'impresa includono:

- Misurazioni del vento;
- Studi di valutazione del vento e pronostici di rendimento;
- Pianificazione e ottimizzazione;
- Studi di turbolenza;
- Analisi dell'impatto acustico e delle proiezioni d'ombra;
- Visualizzazioni + animazioni;
- Sviluppo progettuale;
- Direzione dei lavori di costruzione.

juwi Holding AG

100 % commitment to 100 % renewable energies



Impresa:	juwi Holding AG	Tel:	+49 (0)6732 - 96 57-0
Contatto:	Mr Christian Hinsch	Fax:	+49 (0)6732 - 96 57-7001
Indirizzo:	Energie-Allee 1	E-mail:	hinsch@juwi.de
	55286 Wörrstadt, Germany	Web:	www.juwi.de
Profilo:	wind energy project planner, project developer, service and maintenance projects, wind turbines, plant management		



Fondato nel 1996, il gruppo juwi si è affermato come uno dei principali fornitori di energie rinnovabili con un fatturato annuo di circa 600 milioni di euro.

La società conta circa 550 dipendenti e fornisce tutti i servizi necessari per la realizzazione di progetti di energia rinnovabile. Segue i progetti in tutte le loro fasi: dalla selezione di siti adeguati e dallo sviluppo progettuale all'installazione delle centrali chiavi in mano ed alla loro gestione tecnica e commerciale.

PowerWind GmbH

PowerWind

Impresa:	PowerWind GmbH	Tel:	+49 (0)40 - 741 067-0
Contatto:	Mr Martin Dorsch	Fax:	+49 (0)40 - 741 067-599
Indirizzo:	Anckelmannsplatz 1 20537 Hamburg, Germany	E-mail:	info@powerwind-energy.com
		Web:	www.powerwind-energy.com
Profilo:	wind energy manufacturer wind turbines		



PowerWind GmbH produce turbine eoliche e fornisce servizi di pertinenza.

Finanziata da Warburg Pincus, un investitore internazionale, PowerWind GmbH è stata fondata nel 2007 e mostra segnali di rapida crescita. Si trova in due località, ovvero Amburgo e Bremerhaven.

PowerWind56 è una turbina eolica all'avanguardia, distinta per la sua flessibilità in termini di applicazione e di finalità logistiche. Ha una potenza nominale di 900 KW ed ha ottenuto la certificazione CEI.

PowerWind90 è una turbina eolica altamente efficiente, con una potenza di 2.500 KW ed un rotore di diametro 90m. Nata dalla combinazione tra ingegneria meccanica solida ed elettronica all'avanguardia, PowerWind90 ha ottenuto la certificazione CEI.

Vestas Deutschland GmbH

Vestas turns wind into energy – with quality and care

Impresa:	Vestas Deutschland GmbH	Tel:	+49 (0)4841 - 971-0
Contatto:	Mr Peter Hartwig	Fax:	+49 (0)4841 - 971-160
Indirizzo:	Otto-Hahn-Str. 2 – 4	E-mail:	vestas-centraleurope@vestas.com
	25813 Husum, Germany	Web:	www.vestas.com
Profilo:	wind energy manufacturer, service and maintenance wind turbines		



Il gruppo Vestas, la cui sede centrale si trova a Randers, in Danimarca, è il primo produttore di turbine eoliche al mondo, con una gamma di prodotti che spazia da una potenza di 850kW sino a 3MW. La società si occupa principalmente di sviluppo, produzione, vendita, marketing e servizi rivolti ai sistemi di energia eolica.

Vestas è apparsa per la prima volta nel mercato tedesco nel 1983, installando un modello V15 con una potenza di 55kW sulla costa dello stato federato di Schleswig-Holstein, bagnata dal Mare del Nord. Vestas Germania, sita a Husum, ha da allora installato più di 5.600 turbine eoliche in Germania. A livello mondiale, Vestas ne ha erette più di 38.000.



La turbina eolica V52-850 kW è altamente affidabile ed efficiente, perfettamente adatta ad aree caratterizzate da condizioni ventose complesse e variabili.



La prestigiosa V80-2.0 MW è la pietra miliare tra le turbine eoliche di potenza 2MW. La sua tecnologia costituisce la base del modello V90-2.0MW. Grazie alla tecnologia OptiSpeed®, quest'ultimo è in grado di ottimizzare la produzione energetica.



La turbina V90 3.0 MW è il modello più efficiente della gamma di Vestas per venti forti ed impianti offshore. Essa si caratterizza, inoltre, per delle pale altamente innovative in materia di design e di materiali utilizzati. Grazie alla nuova turbina V100-1.8MW, è possibile conseguire una produzione elettrica efficiente anche in aree con bassa velocità del vento.



Infine, il modello V112-3.0 MW si caratterizza per aspetti tecnici altamente innovativi, basandosi sulla tecnologia che Vestas sviluppa e sperimenta ormai da decenni.

	V52-850 kW	V80-2.0 MW	V90-2.0 MW	V90-3.0 MW	V100-1.8 MW	V112-3.0 MW
Diametro	52m	80m	90m	90m	100m	112m
Area coperta	2,124 m ²	5,027 m ²	6,362 m ²	6,362 m ²	7,850 m ²	9,852 m ²
Velocità del vento nominale	16 m/s	15 m/s	13 m/s	15 m/s	12 m/s	12 m/s
Potenza nominale	850 kW	2,000 kW	2,000 kW	3,000 kW	1,800 kW	3,000 kW

L'industria solare termica

Ferrostaal AG



Impresa:	Ferrostaal AG	Tel:	+49 (0)201 818 1583
Contatto:	Mr Tom Koopmann	Fax:	+49 (0)201 818 3322
Indirizzo:	Hoenzollernstr. 24 45128 Essen, Germany	E-mail:	solar@ferrostaal.com
		Web:	www.ferrostaal.com
Profilo:	Solar thermal power plants full-line provider power stations		



Come general contractor nella costruzione di impianti su larga scala a livello mondiale, Ferrostaal ha molti anni di esperienza nel settore degli impianti, del petrochimico e dei sistemi industriali.

Per la costruzione chiavi in mano di impianti termicosolari, Ferrostaal offre tutti i servizi da un'unica fonte. L'azienda è attiva in 60 Paesi e genera un fatturato annuo di circa 1.6 miliardi di euro.

In collaborazione con grandi partners, Ferrostaal assume sviluppo, finanziamento e EPC (ingegnerizzazione, approvvigionamento, costruzione) di progetti, come quello di Andasol nella Spagna meridionale. Ferrostaal ha allenaze strategiche con i partners tecnologici, Flagsol GmbH, eSolar Inc. e Solar Power Plant Group GmbH.

FLABEG Holding GmbH

The cutting edge of experience



Impresa:	FLABEG Holding GmbH	Tel:	+49 (0) 911 - 964 560
Contatto:	Mr Rüdiger Schulz	Fax:	+49 (0) 911 - 964 564 50
Indirizzo:	Waldastr. 13 90441 Nürnberg, Germany	E-mail:	info@flabeg.com
		Web:	www.flabeg.com
Profilo:	solar thermal power plants supplier components, solar mirrors		



Con più di 30 anni di esperienza nel settore energetico solare, FLABEG ha svolto un'attività pionieristica nella produzione di riflettori solari ed ancora oggi continua a sviluppare e ad incrementare l'efficienza dei propri prodotti.

I riflettori parabolici sono curvati con tale esattezza da riflettere più del 99,5% delle radiazioni verso il tubo assorbitore. Una nuova innovazione consiste nel riflettore parabolico RP-4, il quale presenta una superficie riflettente più ampia del 12% rispetto al suo predecessore, il modello RP-3.

L'alta precisione dei prodotti FLABEG è stata confermata dall'Istituto Aerospaziale Tedesco (DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), il quale si occupa anche di ricerca nel settore energetico.

FLABEG fornisce riflettori per tutte le applicazioni solari termiche. Di fatto, quasi tutti gli impianti commerciali CSP (*Concentrated Solar Power*) in funzione sono dotati di riflettori FLABEG.

M+W Zander FE GmbH

Turnkey solutions for solar thermal power plants



Impresa:	M+W Zander FE GmbH	Tel:	+49 (0) 711 - 8804-1100
Contatto:	Mr Manfred Engelhard	Fax:	+49 (0) 711 - 8804-1111
Indirizzo:	Lotterbergstr. 30	E-mail:	energy@mw-zander.com
	70499 Stuttgart, Germany	Web:	www.mw-zander.com
Profilo:	solar thermal power plants full-line provider projects, services, combined heat and power systems, power stations		



M+W Zander vanta una lunga esperienza nella costruzione di impianti complessi ed offre tutti i servizi connessi allo sfruttamento dell'energia solare.

L'impiego delle più moderne tecnologie per le centrali solari termiche CSP (*Concentrated Solar Power*) e della tecnologia dei riflettori Fresnel ad evaporazione diretta consente a M+W Zander di conseguire una produzione energetica efficiente e redditizia.

La società offre una gamma di servizi completa per il settore solare termico:

- Consulenza e pianificazione finanziaria;
- Calcoli termodinamici dei processi delle centrali elettriche, progettazione di scambiatori e turbine di calore;
- Gestione dei lavori di costruzione di edifici ed impianti, servizi di ingegneria, installazioni, sistemi di approvvigionamento;
- Gestione degli impianti dopo inaugurazione

Solar Millennium AG / MAN Solar Millennium GmbH

Solar Thermal Power – Unlimited Resources



Impresa:	MAN Solar Millennium GmbH	Tel:	+49 (0) 201 - 818-5200
Contatto:	Mr Ruud Dekkers	Fax:	+49 (0) 201 - 818-5208
Indirizzo:	Hohenzollernstr. 24	E-mail:	info@man-solarmillennium.com
	45128 Essen, Germany	Web:	www.man-solarmillennium.com
Profilo:	solar thermal power plants full-line provider power stations		



Nata da una joint venture tra MAN Ferrostaal AG e Solar Millennium AG, MAN Solar Millennium GmbH è oggi uno dei principali costruttori al mondo di impianti solari termici.

MAN Solar Millennium sviluppa, finanzia e costruisce impianti solari termici di grandi dimensioni. La professionalità dell'impresa nasce dalle elevate competenze di entrambe le società madri: MAN Ferrostaal AG, imprenditore generale e costruttore di impianti a livello mondiale, e Solar Millennium AG, impresa leader nella fornitura di tecnologie e nello sviluppo di progetti per impianti solari termici.

MAN Solar Millennium sta sviluppando la produzione energetica del futuro attraverso la testata tecnologia dei cilindri parabolici.

Solar Millennium AG

We're developing the future



Impresa:	Solar Millennium AG	Tel:	+49 (0) 9131 - 9409-0
Contatto:		Fax:	
Indirizzo:	Nägelsbachstr. 40 91052 Erlangen, Germany	E-mail:	info@solarmillennium.de
		Web:	www.solarmillennium.de
Profilo:	solar thermal power plants full-line provider power stations		

Solar Millennium Group è specializzata nella tecnologia dei cilindri parabolici e si occupa di tutti gli aspetti legati alla realizzazione di centrali elettriche di questo tipo, dalla pianificazione progettuale alla tecnologia, ai finanziamenti, alla costruzione e gestione operativa degli impianti.



Solar Millennium ha introdotto gli impianti elettrici di cilindri parabolici in Europa, il primo dei quali è stato connesso alla rete elettrica in Spagna nel 2008. Altri progetti sono in fase di costruzione o di sviluppo in numerosi paesi, tra cui Spagna, Stati Uniti, Cina, Nord Africa e Medio Oriente, per una potenza complessiva superiore a 2.000 MW.

Flagsol GmbH, filiale tecnologica di Solar Millennium, è leader di mercato nella progettazione e produzione di campi solari. È anche coinvolta nella costruzione del primo impianto di cilindri parabolici in Egitto.

Solar Power Group



Impresa:	Solar Power Group GmbH	Tel:	+49 (0) 201 - 818-5366
Contatto:	Mr Jacques de Lalaing	Fax:	+49 (0) 201 - 818-5137
Indirizzo:	Hohenzollernstr. 24 45128 Essen, Germany	E-mail:	info@solarpowergroup.com
		Web:	www.solarpowergroup.com
Profilo:	solar thermal power plants manufacturer, supplier, project developer projects, collectors, power stations		

SPG sviluppa soluzioni innovative per sfruttare efficientemente l'energia solare e per abbattere i costi di operazione degli impianti elettrici.

Grazie alla stretta collaborazione con rinomati istituti di ricerca tedeschi, quali l'Istituto Aerospaziale Tedesco (DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) ed il Fraunhofer Institute ISE per sistemi ad energia solare, SPG è in grado di rimanere al passo con le più moderne tecnologie.

Solar Power Group ha sviluppato e realizzato diversi progetti a livello mondiale in collaborazione con il suo *stakeholder*, MAN Ferrostaal AG, società di costruzioni di impianti industriali rinomata in tutto il mondo.

Dal 2004 si occupa del collettore Fresnel, lo sviluppo più recente nel settore CSP (Concentrating Solar Power). Tale collettore si caratterizza per un design semplice, una struttura modulare e si adatta facilmente ad impianti di potenza variabile da pochi MW sino a centrali industriali di diverse centinaia di MW. Il vapore prodotto (fino a 450°C e 100 bar) consente una produzione energetica efficiente ed a bassi costi. Grazie alla produzione diretta di vapore dei propri collettori, SPG ha eliminato il bisogno di utilizzare olio come mezzo di trasferimento di calore, ottenendo maggiori rendimenti ed evitando allo stesso tempo impatti negativi sull'ambiente.



NOVATEC BIOSOL AG



Impresa:	NOVATEC BIOSOL AG	Tel:	+49 (0) 721 - 255 173-0
Contatto:	Ms Jutta Glänzel	Fax:	+49 (0) 721 - 255 173-99
Indirizzo:	Lorenzstr. 29	E-mail:	kontakt@novatec-biosol.com
	76135 Karlsruhe, Germany	Web:	www.novatec-biosol.com
Profilo:	solar thermal power plants manufacturer solar steam generator		

NOVATEC BIOSOL è specializzata nella produzione di generatori di vapore ad energia solare.

NOVA-1

Il modello NOVA-1 si basa sulla tecnologia del collettore Fresnel.

Si compone di sedici file parallele di riflettori orientati verso il sole che concentrano le radiazioni solari su un ricevitore lineare. Un assorbitore tubolare converte le radiazioni in calore, trasmettendolo all'acqua in circolo nel sistema. Il vapore saturo raggiunge temperature di 270°C ed una pressione di 55 bar.

NOVA-1 costituisce la componente base della centrale solare PE1 da marzo 2009.



L'industria geotermica

Bosch Thermotechnik GmbH

International brands: Bosch, Buderus, Junkers

Impresa:	Bosch Thermotechnik GmbH	Tel:	+49 (0)7153 -306-26 51
Contatto:	Mr Fabian Müller-Gaebele	Fax:	+49 (0)711 - 811-516 51 09
Indirizzo:	Junkersstr. 20 – 24	E-mail:	fabian.mueller@de.bosch.com
	73249 Wernau, Germany	Web:	www.bosch-thermotechnology.com
Profilo:	geothermal manufacturer heating systems		



Bosch Thermotechnik costituisce la sezione di tecnologia termica del gruppo Bosch ed è leader nello sviluppo di prodotti ecosostenibili per il riscaldamento dell'acqua e degli ambienti.

I prodotti realizzati da Bosch Thermotechnik sono venduti in più di 50 paesi del mondo. La gamma è molto ampia e comprende caldaie a petrolio, a legna e a gas, scaldabagni, sistemi solari, pompe di calore, regolatori ed accessori vari.

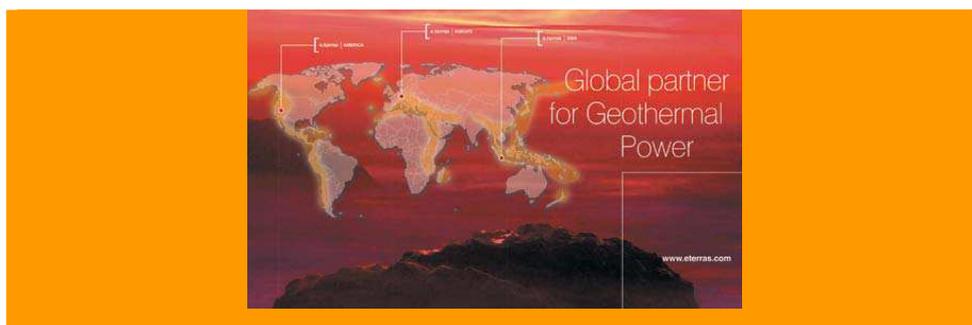
Bosch Thermotechnik ha applicato alle proprie pompe geotermiche dei compressori che, con gli stessi input energetici, riescono a generare più calore. Essi conseguono un innalzamento termico massimo di 65 gradi e sono estremamente silenziosi.

e.terras AG

E.TERRAS: EXPERT TURNKEY CONCEPT



Impresa:	e.terras AG	Tel:	+49 (0)89 - 189 47 65 - 0
Contatto:	Mr Herbert Schambeck	Fax:	+49 (0)89 - 189 47 65 - 29
Indirizzo:	Johannisplatz 3	E-mail:	h.schambeck@eterras.de
	81667 München, Germany	Web:	www.eterras.de
Profilo:	geothermal full-line provider financing, projects, services, geothermal power plants		



e.terras AG progetta, installa e gestisce centrali geotermiche sostenibili in tutto il mondo.

Attraverso un approccio interdisciplinare ed una stretta collaborazione con specialisti di tutti i settori industriali, siamo in grado di fornire tutte le componenti necessarie per l'installazione di centrali geotermiche a bassi livelli di emissione destinate ai giacimenti di acqua termale e di vapore.

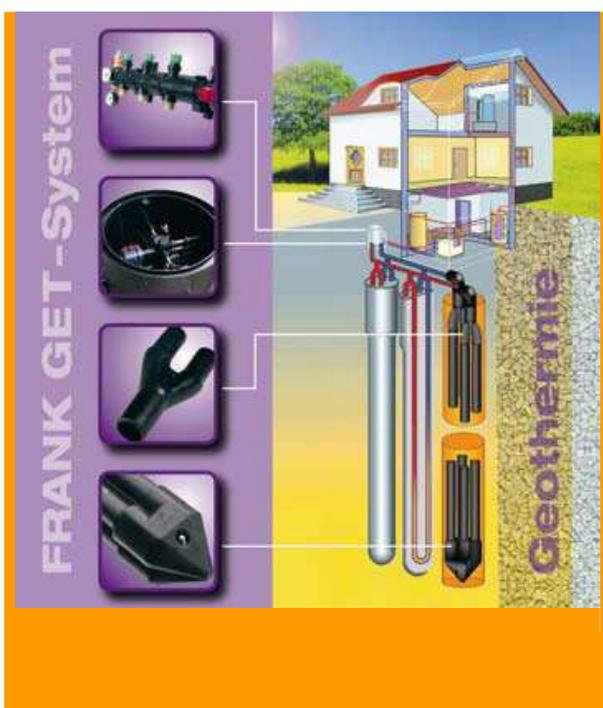
Ci assumiamo la gestione completa dei progetti geotermici, dalla pianificazione e dai finanziamenti alla progettazione e costruzione degli impianti, sino alla manutenzione ed ottimizzazione dei medesimi.

FRANK GmbH

Geothermal Energy Generation Systems



Impresa:	FRANK GmbH	Tel:	+49 (0)6105 - 40 85-163
Contatto:	Mrs. Kocur/Mrs. Ries	Fax:	+49 (0)6105 - 40 85-141
Indirizzo:	Starkenburgr. 1 64546 Mörfelden-Walldorf, Germany	E-mail:	export@frank-gmbh.de
		Web:	www.frank-gmbh.de
Profilo:	geothermal manufacturer geothermal power plants		



La produzione energetica da fonti geotermiche rinnovabili contribuisce notevolmente alla protezione dell'ambiente.

Il sistema geotermico FRANK garantisce una connessione duratura con le risorse energetiche della terra.

Lunga durata, materiali anticorrosivi e produzione controllata esternamente in accordo con le direttive di pertinenza (DIN 8074/ 75, VDI 4640, SKZ HR 3.26) garantiscono l'ottima qualità dei nostri prodotti a livello mondiale.

geo ENERGIE Konzept GmbH



Impresa:	geoENERGIE Konzept GmbH	Tel:	+49 (0)3731 - 798 78-10
Contatto:	Mr Ruediger Grimm	Fax:	+49 (0)3731 - 798 78-29
Indirizzo:	Am St. Niclas Schacht 13 09599 Freiberg, Germany	E-mail:	info@geoenergie-konzept.de
		Web:	www.geoenergie-konzept.de
Profilo:	geothermal project planner, project developer, consultant, projects, services, geothermal energy		



geoENERGIE Konzept è un'impresa specializzata nella geotermia a bassa entalpia. Si occupa di consulenza, pianificazione, sviluppo e controllo di centrali termiche e di centrali che combinano la geotermia con altre fonti energetiche rinnovabili, quali l'energia solare.

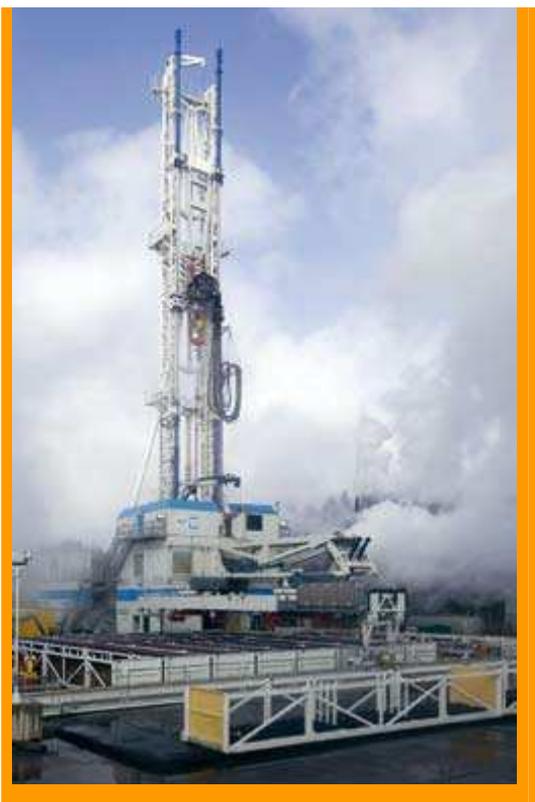
Le attività principali di geoENERGIE Konzept comprendono simulazioni computerizzate delle condizioni del sottosuolo terrestre, pianificazione e supervisione dei lavori di costruzione, esecuzione di test geotermici finalizzati, ad esempio, alla determinazione dei parametri geotermici del sottosuolo.

H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH

Water and other mineral resources



Impresa:	H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH	Tel:	+49 (0)5602 - 933 00
Contatto:	Mr Müller-Ruhe	Fax:	+49 (0)5602 - 933 070
Indirizzo:	Gutenbergstr. 33 37235 Hessisch-Lichtenau, Germany	E-mail:	mmueller-ruhe@angers-soehne.de
		Web:	www.angers-soehne.com
Profilo:	geothermal others services, deep drilling company		



H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH e' attiva dal 1863 ed è amministrata dagli attuali presidenti dal 1998.

Specializzata nella produzione di sistemi per la fornitura d'acqua, negli ultimi anni la società ha ampliato la propria attività in diverse nuove aree, tra cui l'industria mineraria e quella geotermica.

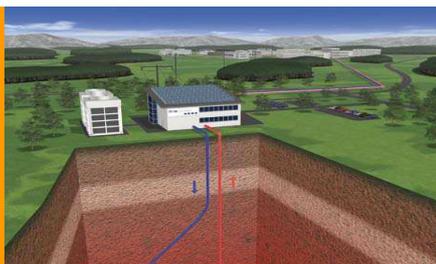
Anger's Söhne ha già portato a termine con ottimi risultati numerosi progetti di energia geotermica in diverse località tedesche (Bad Wörishofen, Unterschleissheim, Aachen, Unterhaching e Dürrnhaar).

M+W Zander FE GmbH

Turnkey geothermal power plants



Impresa:	M+W Zander FE GmbH	Tel:	+49 (0)711 - 880 4 11 00
Contatto:	Mr Manfred Engelhard	Fax:	+49 (0)711 - 880 4 11 11
Indirizzo:	Lotterbergstr. 30	E-mail:	energy@mw-zander.com
	70499 Stuttgart, Germany	Web:	www.mw-zander.com
Profilo:	geothermal full-line provider projects, services, combined heat and power systems, geothermal power plants		



Esperta nella costruzione di centrali complesse, M+W Zander è in grado di fornire tutti i servizi per lo sfruttamento delle risorse geotermiche, dalla pianificazione alla costruzione degli impianti, sino alla gestione delle centrali operative.

La società massimizza la produzione energetica grazie alla moderna tecnologia delle centrali e ad impianti di cogenerazione. Inoltre, M+W Zander utilizza il “nuovo ciclo di Kalina” ed il ciclo ORC, due tecnologie molto efficienti per l’uso energetico dell’acqua geotermica.

L'industria idroelettrica

Andritz Hydro GmbH



Impresa:	Andritz Hydro GmbH	Tel:	+49 (0)751 - 295 11-801
Contatto:	Ms Karin Kowaczek	Fax:	+49 (0)751 - 295 11-999
Indirizzo:	Escher Wyss Str. 25	E-mail:	karin.kowaczek@vatew.de
	88212 Ravensburg, Germany	Web:	www.andritz-hydro.de
Profilo:	hydropower full-line provider hydroelectric power plants		



Andritz Hydro fornisce attrezzature elettromeccaniche e servizi per centrali idroelettriche. Con circa 5.500 dipendenti ed un volume di vendite superiore a 1.5 miliardi di euro nel 2008, Andritz Hydro è da 150 anni uno dei principali produttori e fornitori di turbine idrauliche al mondo.

La società progetta e produce turbine Kaplan, Bulb, Francis, Pelton e turbine per le centrali con impianti ad accumulazione. È inoltre specializzata in servizi di ingegneria di alta precisione per turbine di prima qualità ed offre corsi di automazione, monitoraggio ed addestramento professionale.

OSSBERGER GmbH + Co

We make electricity flow even with small streams



Impresa:	OSSBERGER GmbH + Co	Tel:	+49 (0)9141 - 97 70
Contatto:	Helmut Erdmannsdorfer	Fax:	+49 (0)9141 - 977 20
Indirizzo:	Otto-Rieder-Str. 7	E-mail:	info@ossberger.de
	91781 Weißenburg, Germany	Web:	www.ossberger.de
Profilo:	hydropower manufacturer, project planner hydroelectric power plants		



Da oltre 100 anni OSSBERGER GmbH + Co sviluppa soluzioni mirate alle esigenze delle centrali idroelettriche di piccole dimensioni.

La società progetta e sviluppa:

- Turbine originali OSSBERGER
- Turbine Kaplan
- Turbine Pelton
- Regolatori di turbine idrauliche per operazioni automatiche

I prodotti vengono continuamente elaborati ed ottimizzati presso i propri centri di sviluppo.

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

VOITH

Impresa:	Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG	Tel:	+49 (0)7321 - 37-0
Contatto:	Ms Barbara Fischer-Aupperle	Fax:	+49 (0)7321 - 37-7828
Indirizzo:	Alexanderstr. 11 89522 Heidenheim, Germany	E-mail:	info.voithhydro@voith.com
		Web:	
Profilo:	hydropower full-line provider hydroelectric power plants		



Voith Hydro ha installato più di 40.000 generatori e turbine in tutto il mondo. Contando sul lavoro di circa 3.600 dipendenti, l'impresa è uno dei principali fornitori mondiali nel settore dell'energia idroelettrica.

La società offre un'ampia gamma di prodotti e servizi, da singole componenti elettriche ed idrauliche a soluzioni e servizi personalizzati. Inoltre, si occupa sia dell'installazione di nuove centrali che della modernizzazione di centrali già esistenti.

Voith Hydro è leader mondiale anche nello sviluppo di nuove tecnologie per lo sfruttamento dell'energia oceanica. Già nel 2000 la società ha raggiunto un importante traguardo nel settore energetico del moto ondoso con l'installazione di un impianto sperimentale, "Limpet", sulla costa dell'isola scozzese di Islay. Si trattava della prima centrale di questo genere al mondo connessa alla rete elettrica.

L'industria della biomassa

AGO AG Energie + Anlagen

One step ahead.



Impresa:	AGO AG Energie + Anlagen	Tel:	+49 (0) 9221 - 602-144
Contatto:	Mr Christian Männl	Fax:	+49 (0) 9221 - 602-149
Indirizzo:	Am Goldenen Feld 23 95326 Kulmbach, Germany	E-mail:	christian.maennl@ago.ag
		Web:	www.ago.ag
Profilo:	solid biomass full-line provider financing, combined heat and power systems, combined heat and power plants, power stations		



Il termine “ago” deriva dal latino e vuol dire “mettere in moto”, “progredire” e “gestire”. Queste sono esattamente le qualità che caratterizzano la società. Ago opera in tutti gli ambiti relativi alla fornitura energetica, dalla pianificazione alla costruzione delle centrali, sino al controllo di gestione degli impianti operativi.

Grazie ai propri metodi ed alle proprie tecnologie innovative, la società è in grado di offrire soluzioni per una maggiore efficienza energetica. Dispone delle competenze necessarie per lavorare con una vasta gamma di infrastrutture e di combustibili.

Ago può anche finanziare progetti di energia rinnovabile ed assicurare che essi siano ultimati in tempi molto brevi.

Ingenieurbüro Dr. Vollmer

Impresa: Ingenieurbüro Dr. Vollmer Tel: +49 (0) 7805 - 5231

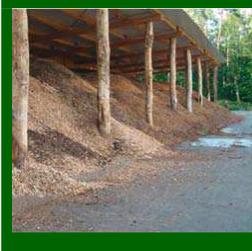
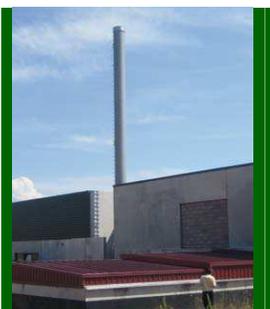
Contatto: Mr Hansjörg Vollmer Fax: +49 (0) 7805 - 5297

INGENIEURBÜRO
Dr.vollmer

Indirizzo: Zusenhofer Str. 21 a E-mail: ib.dr.vollmer@t-online.de

77704 Oberkirch, Germany Web: www.vollmer-engineering.com

Profilo: solid biomass | project planner, project developer, consultant | projects, services, combined heat and power plants, heating systems



Ingenieurbüro Dr. Vollmer è un'impresa di ingegneria edile specializzata in energie rinnovabili.

Gli uffici in Francia e nel Regno Unito servono clienti in altri paesi europei. Dal 1994 ad oggi la società ha realizzato circa 250 progetti, alcuni dal valore di 2 milioni di euro.

Ingenieurbüro Dr. Vollmer è specializzata in biomassa, tecnologia solare ed energia geotermica. La gamma di servizi offerta è molto ampia e spazia da analisi comparative tra gli aspetti tecnici ed economici delle diverse forme energetiche allo sviluppo dei progetti.

M+W Zander FE GmbH

Biomass gasification plants for biogenic natural gas, heat and electricity



Impresa:	M+W Zander FE GmbH	Tel:	+49(0)711 - 8804-1100
Contatto:	Manfred Engelhard	Fax:	+49(0)711 - 8804-1111
Indirizzo:	Lotterbergstr. 30	E-mail:	energy@mw-zander.com
	70499 Stuttgart	Web:	www.mw-zander.com

Profilo: Solid biomass, full-line provider, combined heat and power systems, biomass gasification plants



M+W Zander è un'impresa specializzata nella progettazione di centrali elettriche complesse e, in collaborazione con i propri partner, offre una gamma completa di servizi rivolti alla lavorazione delle biomasse tramite gassificazione termo-chimica e metanizzazione. Grazie all'impiego delle tecnologie più moderne, M+W Zander è in grado di ottimizzare la conversione energetica e di conseguire un ottimo rendimento.

La portata dei propri servizi spazia dalla consulenza e pianificazione finanziaria iniziale a studi di progettazione (es. calcoli termodinamici per i processi di conversione, progettazione di componenti di sistema, ottimizzazione energetica dei sistemi), alla costruzione delle centrali energetiche, sino alla gestione di controllo degli impianti ultimati ed operativi.

nolting Holzfeuerungstechnik GmbH

Biomass – environmentally friendly fuel with a future



Impresa:	nolting Holzfeuerungstechnik GmbH	Tel:	+49 (0) 5231 - 9555-45
Contatto:	Mr Joachim Eggers	Fax:	+49 (0) 5231 - 9555-55
Indirizzo:	Aquafinstr. 15	E-mail:	eggers@nolting-online.de
	32760 Detmold, Germany	Web:	www.nolting-online.de
Profilo:	solid biomass manufacturer heating systems		



Le energie rinnovabili sono le fonti energetiche del futuro. Nolting opera in questo settore da oltre 60 anni, fabbricando fornaci ecosostenibili a biomassa di potenza compresa tra 45 kW e 2.300 kW.

I prodotti Nolting vengono interamente realizzati presso le proprie centrali, dalle prime fasi di sviluppo sino alla fabbricazione. Inoltre, la società sostiene continuamente i propri clienti con esperienza e professionalità anche dopo la consegna dei prodotti.

Installazioni di combustione per:

- Impianti per lavorazione della legna;
- Edifici comunali (scuole, case di riposo, sale per eventi, ecc.);
- Artigianato ed industria;
- Agricoltura;
- Orticoltura;
- ...per tutti coloro che richiedono un grande fabbisogno energetico

SEEGER ENGINEERING AG

Energy and environmental technology



Impresa:	Seeger Engineering AG	Tel:	+49(0)5602 - 9379-0
Contatto:	Thomas Krause	Fax:	+49(0)5602 - 2889
Indirizzo:	Industriestr. 25-27 37235 Hessisch Lichtenau	E-mail:	info@seeger.ag
		Web:	www.seeger.ag
Profilo:	Finanzierungen, Kraft-Wärme-Kopplungssysteme, Biogasanlagen, Kraftwerke		



SE AG opera con ottimi risultati nel mercato della produzione energetica da biomassa da 30 anni. La chiave di questo successo risiede nello spirito di squadra e nei contributi apportati da ciascuno dei propri dipendenti.

La società offre una gamma completa di servizi per la realizzazione di grandi impianti elettrici e di calore, impianti di calore a biomassa decentralizzati ed impianti a biogas, coprendo praticamente tutti gli ambiti progettuali. Tra le varie attività, SE AG sviluppa i progetti, si occupa dei finanziamenti, esegue le installazioni e svolge la gestione di controllo degli impianti operativi.

L'industria del biogas

BioConstruct GmbH

Energy for the next generation



Impresa:	BioConstruct GmbH	Tel:	+49 (0) 5226 - 5932-0
Contatto:	Mr Daniel Tönsing	Fax:	+49 (0) 5226 - 5932-11
Indirizzo:	Wellingstr. 54 49328 Melle, Germany	E-mail:	info@bioconstruct.com
		Web:	www.bioconstruct.com
Profilo:	biogas full-line provider biogas plants		

Bio Construct costruisce da più di otto anni centrali a biogas chiavi in mano in Germania ed in altri paesi europei. Sono state realizzate più di 40 centrali altamente efficienti con una produzione elettrica complessiva di 26 MW.

Tutte le attività della società vengono svolte da sessanta dipendenti altamente qualificati, dalla pianificazione e costruzione delle centrali sino alla gestione ed ottimizzazione degli impianti.

BioConstruct costruisce sia impianti a biogas agricolo che centrali standard per la fermentazione dei rifiuti in anaerobiosi.

Gli impianti a biogas di BioConstruct sono tecnicamente sofisticati, richiedono poca manutenzione e conseguono un rendimento ben superiore alla media.



biogas weser-ems GmbH & Co. KG

Reliable, profitable, forward-looking



Impresa:	biogas weser-ems GmbH & Co. KG	Tel:	+49(0)4491 - 93800-0
Contatto:	Mr Budde	Fax:	+49(0)4491 - 93800-44
Indirizzo:	Zeppelinring 12-16 26169 Friesoythe	E-mail:	info@biogas-weser-ems.de
		Web:	www.biogas-weser-ems.de
Profilo:			



Fondata nel 2000, biogas weser-ems GmbH & Co. KG è leader nella tecnologia applicata al biogas.

La società ha già realizzato più di 150 progetti ed è rappresentata all'estero dalle proprie filiali. Gli impianti che realizza impiegano rifiuti organici dell'industria del cibo, materie prime rinnovabili e liquidi organici.

Il proprio team internazionale di esperti sviluppa progetti individuali, redditizi ed ecosostenibili. La società fornisce una gamma completa di servizi che abbraccia tanto la progettazione delle centrali a biogas quanto la loro costruzione, sino alle operazioni di manutenzione e di controllo. Si occupa anche di ampliare e di modificare le centrali già esistenti.

EnviTec Biogas AG



Impresa:	EnviTec Biogas AG	Tel:	+49 (0) 2574 - 8888-810
Contatto:	Ms Katrin Selzer	Fax:	+49 (0) 2574 - 8888-800
Indirizzo:	Boschstr. 2 48369 Saerbeck, Germany	E-mail:	k.selzer@envitec-biogas.de
		Web:	www.envitec-biogas.de
Profilo:	biogas full-line provider biogas plants		

EnviTec Biogas AG è rappresentata in più di 15 paesi europei, in India ed in Corea del Sud.

Nel 2008 EnviTec Biogas ha registrato un fatturato di circa 101 milioni di euro. Attualmente la società conta circa 350 dipendenti.

EnviTec Biogas si occupa di tutti gli aspetti legati alla produzione di biogas, dalla pianificazione alla costruzione degli impianti a biogas, sino alla gestione operativa degli impianti ultimati.

EnvitecBiogas AG gestisce anche impianti propri.

How biogas is generated.

The input materials are pumped into heat and thermally enabled fermentation tanks of mechanical concrete, where they ferment without air at temperatures between 36 and 38°C. Bacteria break down the biomass and generate a gas containing methane. Central heat and Power engines can be operated with the biogas. The power is supplied into the local power grid and residual material is held in a storage tank from where it can be directly spread on agricultural land or processed into valuable compost and liquid fertilizer.

Virtually all organic materials such as liquid manure, manure, sewage sludge, silage, and specifically cultivated energy crops can be used to produce biogas.

HAASE Energietechnik AG

Impresa:	HAASE Energietechnik AG	Tel:	+49 (0)4321 878 323
Contatto:	Mr Dr. Christian Gerdes	Fax:	+49 (0)4321 878 29
Indirizzo:	Gadelander Strasse 172	E-mail:	christian.gerdes@haase.de
	24539 Neumuenster, Germany	Web:	www.haase- energietechnik.de
Profilo:	Biogas components manufacturer CHP units, biomethane plants		



HAASE Energietechnik AG è uno dei principali fornitori europei di sistemi di ingegnerizzazione di processo e servizi nel campo del biogas e delle tecnologie di scarico. Il quartier generale dell'azienda e la produzione sono situati nel cuore verde dello Schleswig-Holstein. HAASE ha partner all'estero.

HAASE Energietechnik AG offre l'intera gamma di componenti di ingegnerizzazione di processo per la generazione e raffinamento del biogas. Componenti come unità CHP, oppure come Biogas Upgraders sono compatibili con i fermentatori di tutti i produttori. L'intera catena del valore è disponibile da un'unica fonte. L'azienda offre inoltre sistemi completi di biometano, da impianti biogas e gas di processo per il feed-in station, incluso service a contracting.

MT-Energie GmbH & Co. KG

Biogas technology



Impresa:	MT-Energie GmbH & Co. KG	Tel:	+49 (0) 4281 - 9845-0
Contatto:	Mr Ingo Jagels	Fax:	+49 (0) 4281 - 9845-100
Indirizzo:	Ludwig-Elsbett-Str. 1	E-mail:	info@mt-energie.com
	27404 Zeven, Germany	Web:	www.mt-energie.com
Profilo:	biogas full-line provider services, biogas plants, components		



MT-Energie GmbH & Co. KG è uno dei maggiori produttori di impianti a biogas chiavi in mano.

Con numerosi anni di esperienza alle spalle ed un portfolio di oltre 160 progetti ultimati con successo, la società è in grado di fornire ai propri clienti soluzioni vantaggiose in termini economici e di efficienza.

MT-Energie si è affermata sia nel mercato tedesco che in altri paesi europei. Oltre ad occuparsi della progettazione e costruzione degli impianti a biogas e di componenti speciali, offre anche supporto per questioni di natura tecnica e biologica.

Infine, grazie alla impresa associata MT-Biomethan GmbH, MT-Energie è in grado di offrire una tecnologia efficiente per la lavorazione e la fornitura del biogas.

MWM GmbH



Impresa:	MWM GmbH	Tel:	+49 (0) 621 - 384-0
Contatto:	Mr Armin Roeseler	Fax:	+49 (0) 621 - 384-8800
Indirizzo:	Carl-Benz-Str. 1 68167 Mannheim, Germany	E-mail:	info@mwm.net
		Web:	www.mwm.net
Profilo:	biogas manufacturer, project developer, service and maintenance projects, services, installation, combined heat and power systems		



MWM GmbH è leader mondiale nella produzione di sistemi altamente efficienti ed ecosostenibili di fornitura energetica decentralizzata per mezzo di motori a gas e a diesel.

L'impresa si impegna a garantire una fornitura elettrica affidabile ed ininterrotta, riscaldamento e raffreddamento in qualsiasi momento ed in qualsiasi luogo.

Prodotti e servizi:

Motori a gas e a diesel di potenza compresa tra 400 e 4.300kW per unità;

Impianti di cogenerazione: progettazione mirata delle componenti per ciascun progetto individuale, struttura modulare ad alta efficienza, utilizzo del calore residuo;

Soluzioni chiavi in mano: consulenza, progettazione, engineering;

Servizi: global customer service, manutenzione degli impianti, centro di formazione

ÖKOBIT GmbH

Substrate-flexible plant technology for all biogas and bio-natural gas projects



Impresa:	ÖKOBIT GmbH	Tel:	+49 (0) 6502 - 938 59-0
Contatto:	Mr Achim Nottinger	Fax:	+49 (0) 6502 - 938 59-29
Indirizzo:	Jean-Monnet-Str. 12	E-mail:	info@oekobit.com
	54343 Föhren, Germany	Web:	www.oekobit.com
Profilo:	biogas full-line provider biogas plants, components, bio natural gas plants		



Dalla coltivazione dei raccolti alla produzione di biogas di qualità paragonabile al gas naturale ed alla sua distribuzione, ÖKOBIT offre la massima professionalità, tecnologie flessibili e prodotti impeccabili.

Le prestazioni della società comprendono l'analisi della redditività, la progettazione e acquisizione delle licenze, la costruzione di impianti chiavi in mano, un servizio completo.

ÖKOBIT investe molto in ricerca e sviluppo nell'ambito della coltivazione delle piante e delle tecnologie affidabili. In questo modo, si impegna a sviluppare nuove interessanti prospettive per la produzione energetica del futuro.

Schmack Biogas AG

Market leader for biogas technologies and gas processing



Impresa:	Schmack Biogas AG	Tel:	+49 (0) 9431 - 751-0
Contatto:	Ms Petra Krayl	Fax:	+49 (0) 9431 - 751-204
Indirizzo:	Bayernwerk 8	E-mail:	info@schmack-biogas.com
	92421 Schwandorf, Germany	Web:	www.schmack-biogas.com
Profilo:	biogas full-line provider projects, services, combined heat and power plants, biogas plants		



Schmack Biogas AG è uno dei maggiori produttori tedeschi di impianti a biogas e dal 1995 ad oggi ha definito nuovi standard per le centrali ad alta potenza. Agricoltori, investitori ed imprese energetiche fanno tanto affidamento a tali impianti.

Una delle poche imprese del settore a costruire impianti a biogas chiavi in mano, Schmack Biogas AG ha installato circa 250 centrali a biogas a livello mondiale, con una potenza complessiva di 100 MW.

Schmack è stata la prima impresa tedesca ad immettere biogas nelle rete del gas naturale. Ha sviluppato le proprie tecnologie per la lavorazione e la produzione di biogas.

SEVA Energie AG

In balance with nature

Impresa:	SEVA Energie AG	Tel:	+49 (0) 4473 - 9281-0
Contatto:	Mr Jan Pille	Fax:	+49 (0) 4473 - 9281-10
Indirizzo:	Europa-Allee 14	E-mail:	info@seva.de
	49685 Emstek, Germany	Web:	www.seva.de
Profilo:	biogas manufacturer, service and maintenance combined heat and power plants, accessories, components		



Fondata nel 1982, SEVA Energie AG è specializzata nella progettazione, costruzione ed installazione di impianti di cogenerazione, affermandosi come impresa leader del settore a livello internazionale.

La presenza di SEVA nel mondo continua a crescere, grazie alla sua attività di esportazione in Europa, Asia e Stati Uniti. La società, inoltre, possiede filiali in Italia ed in Russia.

La potenza degli impianti di cogenerazione varia da 100 kW a 2 MW per i motori a gas Otto, da 100kW a 350kW per motori a doppio combustibile, da 100kW a 1MW per i motori ad olio vegetale. Un network di filiali ed aziende associate, sia in Germania che all'estero, garantisce una comunicazione diretta con i clienti, assistenza individuale e servizi celeri.

UTS Biogastechnik GmbH



Impresa:	UTS Biogastechnik GmbH	Tel:	+49 (0)811 99 884 0
Contatto:	Mr Ludwig Dinkloh	Fax:	+49 (0)811 99 884 450
Indirizzo:	Zeppelistr. 8 85339 Hallbergmoos, Germany	E-mail:	info@uts-biogas.com
		Web:	www.uts-biogas.com
Profilo:	Biogas turnkey provider engineering services, installation, solid biomass, biogas plants		



UTS Biogastechnik si è imposta nel mercato come fornitore di sistemi completi. Da anni l'azienda ha esperienza nel settore del biogas, come si può vedere dagli oltre 1.500 impianti di biogas UTS così come i 100 impianti biogas chiavi in mano.

Il gruppo UTS ha sviluppato proprie tecnologie del biogas con brevetto, come pompe e sistemi di separazione e miscelamento.

Gli impianti costruiti con tecnologia UTS sono alimentati anche con scarti industriali e agricoli.

WELtec BioPower GmbH

Stainless steel biogas plants



Impresa:	WELtec BioPower GmbH	Tel:	+49 (0) 4441 - 999 78-0
Contatto:	Mr Schierhold	Fax:	+49 (0) 4441 - 999 78-8
Indirizzo:	Zum Langenberg 2	E-mail:	info@weltec-biopower.de
	49377 Vechta, Germany	Web:	www.weltec-biopower.de
Profilo:	biogas full-line provider biogas plants		



WELtec BioPower GmbH è un fornitore leader di impianti con fermentatori in acciaio inossidabile altamente efficienti, di lunga durata e certificati dalla ISO.

Per la costruzione degli impianti, WELtec BioPower usa esclusivamente componenti testate e per lo più tecnologia propria, come i fermentatori, strumenti di controllo, i sistemi sanitari e le soluzioni per la lavorazione dei materiali residui della fermentazione anaerobica.

Gli impianti a biogas della WELtec presentano una struttura modulare. Questo facilita soluzioni individuali e flessibili, da impianti semplici a centrali più complesse, tecnologia per la lavorazione del gas ed impianti per il trattamento dei rifiuti.

L'industria dei biocombustibili

PPM Energie Germany GmbH

Compact plants with state-of-the-art technology



Impresa:	PPM Energie Germany GmbH	Tel:	+49 (0) 359 36 - 339 96-0
Contatto:	Mr Hagen Münzberg	Fax:	+49 (0) 359 36 - 339 96-9
Indirizzo:	Am Gewerbering 5 02689 Sohland / Spree, Germany	E-mail:	post@ppm-biodiesel.com
		Web:	www.ppm-biodiesel.com
Profilo:	biofuels full-line provider construction, installation, combined heat and power plants, biogas plants		



Grazie alla cooperazione delle proprie imprese associate, PPM è in grado di gestire tutti gli aspetti legati ai progetti sui biocombustibili, dalla pianificazione alla costruzione degli impianti. Fornisce impianti di cogenerazione, a biodiesel e a biogas di alta affidabilità tecnica, facili da gestire e di basso consumo.

La tecnologia PPM presenta i seguenti vantaggi:

- Strutture degli impianti poco ingombranti;
- Minor consumo energetico;
- Ciclo operativo totalmente automatico e computerizzato;
- Impiego di olio vegetale e di grassi animali;
- Tecnologia resistente e di facile utilizzo

FONTI

La presente analisi si basa su informazioni e fonti accreditate, quali ministeri, associazioni di categoria, riviste e siti settoriali.

Nella redazione della prima parte della ricerca si è fatto riferimento in particolare alla fonte "GreenTech made in Germany, Umwelttechnologie-ATLAS", Casa editrice Vahlen GmbH 2009, edito dal Ministero federale per l'Ambiente "Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Il suddetto volume è stato realizzato nel 2009 sulla base di una rilevazione di mercato realizzata con 1300 aziende e 200 istituti di ricerca.

Nella redazione della parte settoriale della ricerca sono state utilizzate in primo luogo le relazioni presentate dal Governo al Parlamento sullo stato d'applicazione della legge sul conto energia e sui risultati conseguiti con le diverse tecnologie delle energie rinnovabili:

Rapporto sul solare- Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG –Endbericht des Vorhabens II c Solare Strahlungsenergie“);

Rapporto sull'eolico- Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011 („Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts gemäß § 65 EEG –Endbericht des Vorhabens "Windenergie");

Rapporto sulle biomasse-Studio di accompagnamento alla relazione del governo presentata al Parlamento nel 2011 sull'applicazione della Legge sulle Energie Rinnovabili, come previsto da § 65 della Legge, 1.06.2011 (Deutsches BiomasseForschungsZentrum gemeinnützige GmbH, Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß § 65 EEG, Juni 2011);

Bozza del Rapporto del Governo sulle Energie Rinnovabili, maggio 2011 (Entwurf EEG-Erfahrungsbericht Mai 2011);

Ministero per l'Ambiente, „Sviluppo delle energie rinnovabili“, marzo 2011 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, März 2011);

Associazione nazionale dell'eolico, Rapporto sul settore, dicembre 2010 (Bundesverband Windenergie, Positionpapier des Bundesverbandes zur Novelle des EEG, Dezember 2010).

Sono state consultate riviste specialistiche e i rapporti settoriali delle diverse agenzie e associazioni di categoria:

Germany Trade & Invest, Istituto per il commercio e gli investimenti;

DENA, Deutsche Energie-Agentur GmbH, agenzia specialistica del Ministero per l'Economia e Tecnologia;

BBE, Associazione federale biogas;

BEE, Associazione per le energie rinnovabili;

BSW-Solar, Associazione per l'economia solare;

BWE, Associazione per l'energia eolica;

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Centro di competenza per la Geotermia;

European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF);

www.nachwasenderohstoffe.de;

Rivista Euwid, „neue Energien“, 09.2011, 4 maggio 2011.

Infine sono stati analizzate le seguenti analisi e studi di fattibilità:

Studio pilota sull'accettazione degli impianti eolici verticali, ifeu-Istituto per la ricerca energetica e ambiente, giugno 2009 (ifeu-Institut für Energie-und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Pilotstudie zur Akzeptanz vertikaler Windenergieanlagen, Juni 2009);

Fraunhofer IWES, Studio sul potenziale dell'utilizzo eolico onshore, marzo 2011, pp. 13-14 (Fraunhofer IWES, Studie zum Potenzial der Windenergienutzng an Land, März 2011).