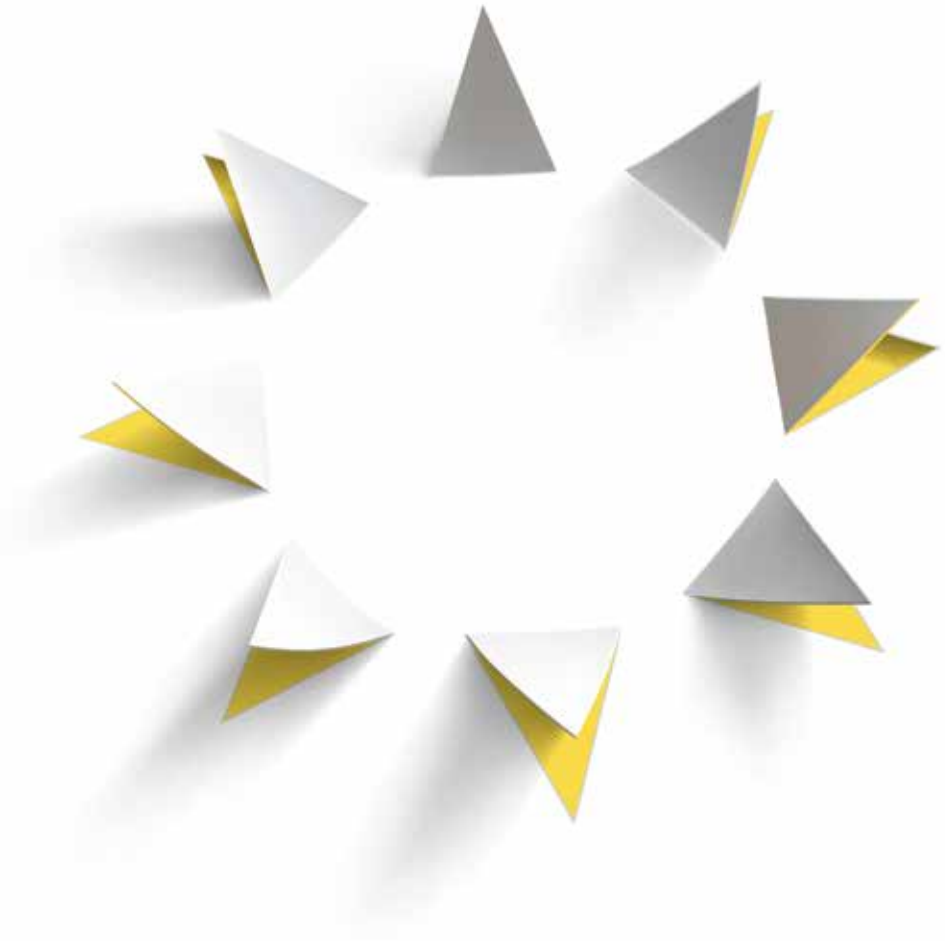
SOLAR TIROL



# POTENZIALE SOLARE NEL LAND TIROLO E NELLA PROVINCIA DI BOLZANO

# 1 POTENZIALE SOLARE

Il Land Tirolo e la Provincia Autonoma di Bolzano, mediante le loro strategie energetiche regionali, promuovono l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra le quali rientra anche l'energia solare. Le informazioni sul potenziale energetico di questo tipo erano fino a poco tempo fa troppo generiche e poco definite, al fine di poter elaborare delle stime mirate al potenziale utilizzo dell'energia solare in aree montane.

La combinazione tra spettro solare, la durata di soleggiamento e l'angolo d'incidenza dei raggi solari sulla superficie determina la quantità di energia incidente. Inoltre, il potenziale energetico non dipende solo dall'altitudine o dal grado di copertura nuvolosa, ma varia sensibilmente nelle zone edificate a causa della vegetazione e dei fabbricati che causano ombreggiamento. Sulla base di modelli digitali della superficie ad alta risoluzione si è in grado di calcolare il valore di radiazione teorico per ogni metro quadro della superficie. La correzione atmosferica di detto valore avviene tramite una serie temporale di osservazioni satellitari della copertura nuvolosa.

Lo sfruttamento dell'energia solare avviene tramite delle particolari tecniche grazie alle quali l'inesauribile sorgente di radiazione solare può essere assimilata direttamente. Il solare termico si avvale del principio di assorbimento, ovvero nei collettori solari le onde elettromagnetiche dei raggi solari vengono trasformate in calore. Un impianto fotovoltaico, invece, trasforma l'energia solare catturata tramite delle celle solari in energia elettrica.

Nei territori caratterizzati da tutele paesaggistiche e con una orografia complessa, i luoghi più confacenti all'installazione di impianti solari sono i tetti, tuttavia a condizione, e con eccezione dei tetti piani, che l'inserimento degli impianti solari avvenga in piano alla falda. È il potenziale solare infine a dettare quale forma di tetto sia quella più adatta per un'eventuale installazione di impianti solari.

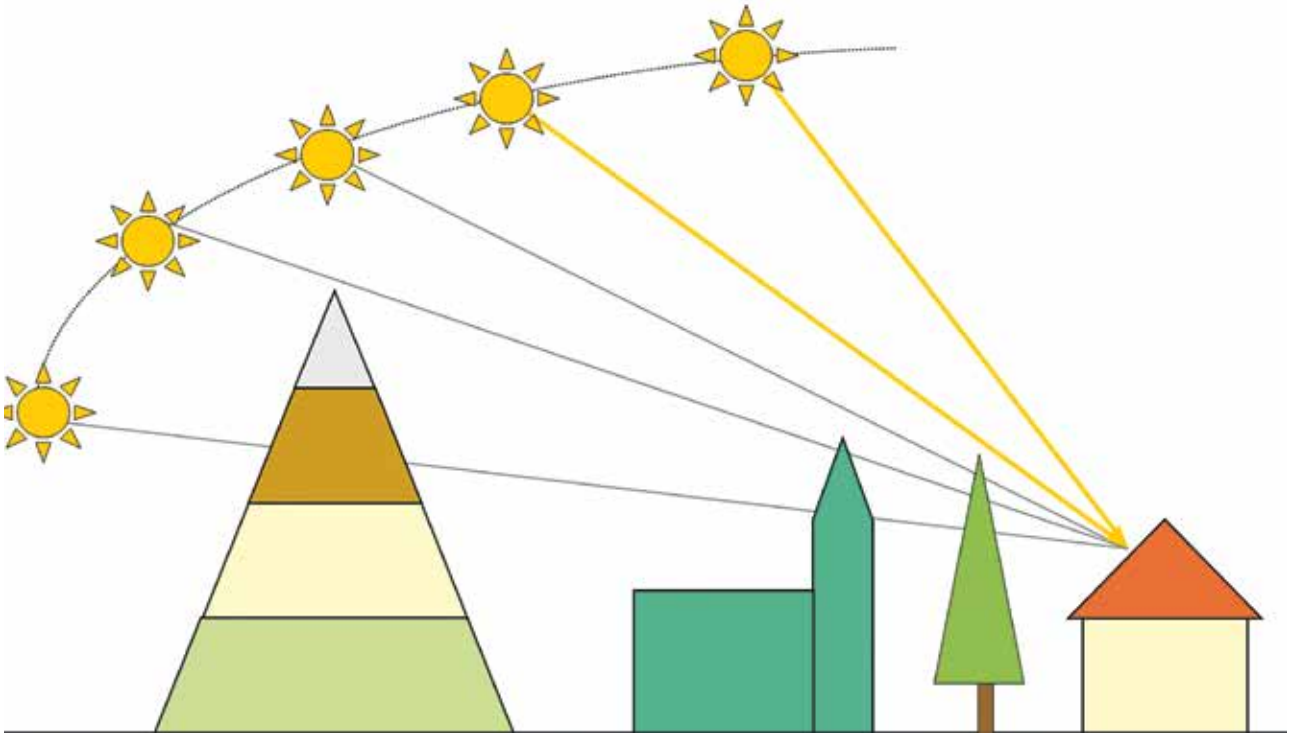
## CONDIZIONI GENERALI

Entro l'anno 2050 nel Tirolo il consumo di energia dovrà essere dimezzato e la quota delle fonti energetiche rinnovabili incrementata del 30 %. L'iniziativa "Tirolo 2050 energieautonom" ha lo scopo di innescare un processo di cambiamento a lungo termine per il Land Tirolo. La Giunta provinciale altoatesina ha definito come meta politico-energetica nel proprio PIANO CLIMA Energia-Alto Adige-2050 l'abbandono delle fonti energetiche fossili. L'obiettivo è aumentare la percentuale di fabbisogno energetico coperto da energie rinnovabili, che nel 2008 ammontava al 54% (traffico escluso), fino ad almeno il 75% entro il 2020 e fino a oltre il 90% entro il 2050 (obiettivi specifici per il fotovoltaico 300 MW nel 2020 e 600 MW nel 2050).

## OBIETTIVI DI PROGETTO

Grazie alle banche dei dati georeferenziati, che saranno accessibili tramite internet, sarà possibile per gli utenti pubblici nonché privati, individuare per il proprio tetto il potenziale solare e la tecnologia ottimale da applicarvi. Le banche dati sono di tipo aperto (Open Data), al fine di promuovere lo sviluppo futuro di applicazioni e di analisi rivolte allo sfruttamento dell'energia solare.

Saranno dati consigli e delucidazioni sul significato e sull'impiego di questa forma di energia. In primo piano a livello locale vi sono le città ed i comuni.



# 2 COMPRENDERE IL POTENZIALE SOLARE

Definizione di potenziale solare: per potenziale solare si intende la quantità di irraggiamento solare incidente sulla superficie di un edificio che può essere trasformata in elettricità con impianti FV o in calore con il solare termico.

## INTRODUZIONE ALLA PROBLEMATICA

Negli impianti fotovoltaici, l'energia solare viene direttamente trasformata in energia elettrica. Ciò avviene in celle solari composte da semiconduttori, nella maggior parte dei casi silicio. Sotto l'influsso della luce si formano delle cariche che scorrono lungo dei conduttori elettrici. La corrente continua venutasi così a creare viene successivamente trasformata in corrente alternata e quindi immessa nella rete elettrica.

Negli impianti solari termici, invece, l'energia solare viene trasformata in energia termica, grazie a degli assorbitori nel collettore solare che assorbono l'energia termica tramite un fluido termovettore (acqua e glicole) il quale viene spinto da una pompa in un accumulatore. I tipi di impianti più frequenti sono a circolazione naturale o forzata, a svuotamento e a concentrazione, questi ultimi in grado di concentrare i raggi solari.

# 3 NUMERI E FATTI

## ABITANTI
518.518 Alto Adige (2014)
722.038 Tirolo (2014)

## NUCLEI FAMILIARI
212.714 Alto Adige (2013)
308.773 Tirolo (2014)

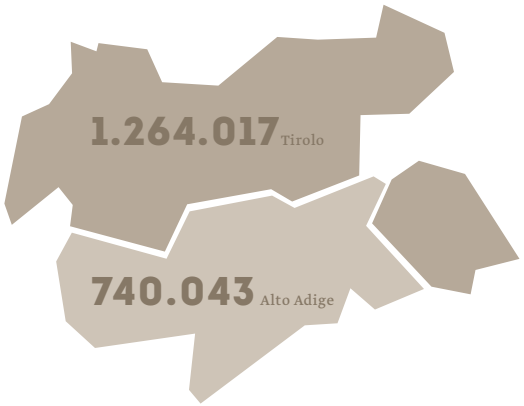
## PERNOTTAMENTI TURISTI
28,4 MIO Alto Adige (2014)
44,3 MIO Tirolo (2014)

## POPOLAZIONE ATTIVA
256.600 Alto Adige (2013)
313.967 Tirolo (2012)

## PRODOTTO INTERNO LORDO IN MRD €
19,2 Alto Adige (2012)
28,8 Tirolo (2013)

## IMPRESE
43.059 Alto Adige (2011)
55.544 Tirolo (2012)

## SUPERFICIE DEL TERRITORIO IN ETTARI

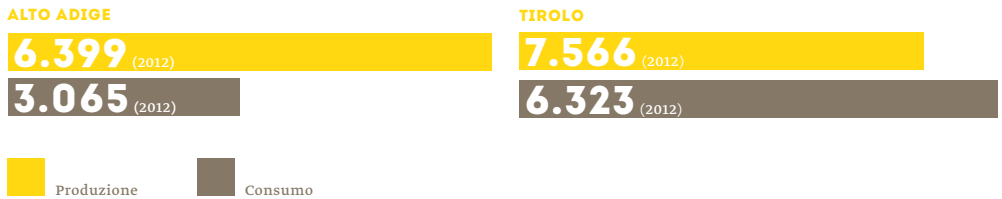



## SUPERFICIE INSEDIATA
21.991 Alto Adige (2012)
22.178 Tirolo (2013)

## AREA EDIFICIALE
3.482 Alto Adige (2013)***
7.099 Tirolo (2013)



## PRODUZIONE E CONSUMO ANNUI DI ENERGIA ELETTRICA (GWh)




## POTENZA DI ALLACCIO IN $kW_p$
230.000 Alto Adige (2014)
41.290 Tirolo (2012)

## SUPERFICIE INSTALLATA IN $m^2$
1.610.000* Alto Adige (2014)
289.030* Tirolo (2012)

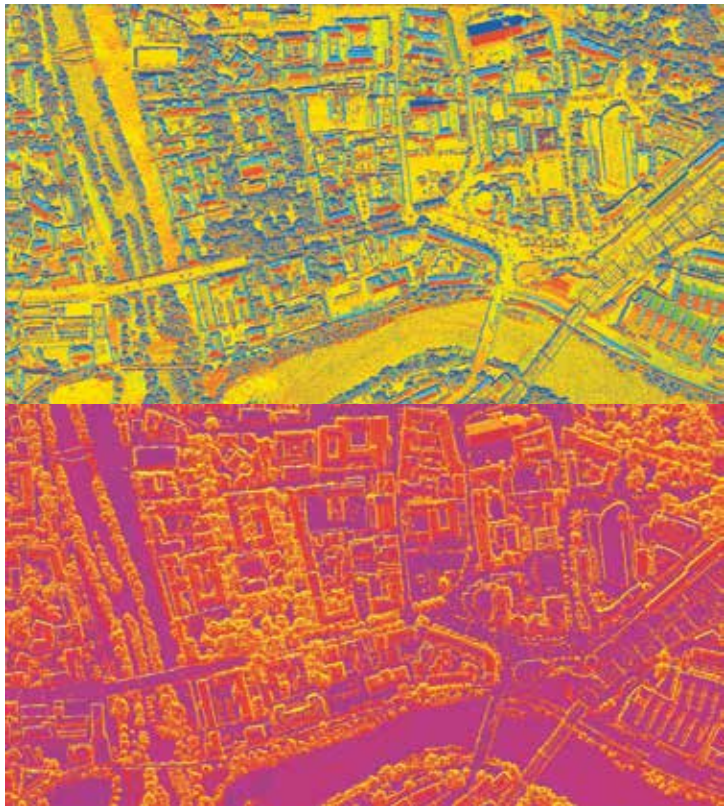
## PRODUZIONE ANNUA IN GWh
253 Alto Adige (2014) 41* Tirolo (2012)

## IMPIANTI SOLARI TERMICI
20.800 Alto Adige (2014)
33.000** Tirolo (2012)

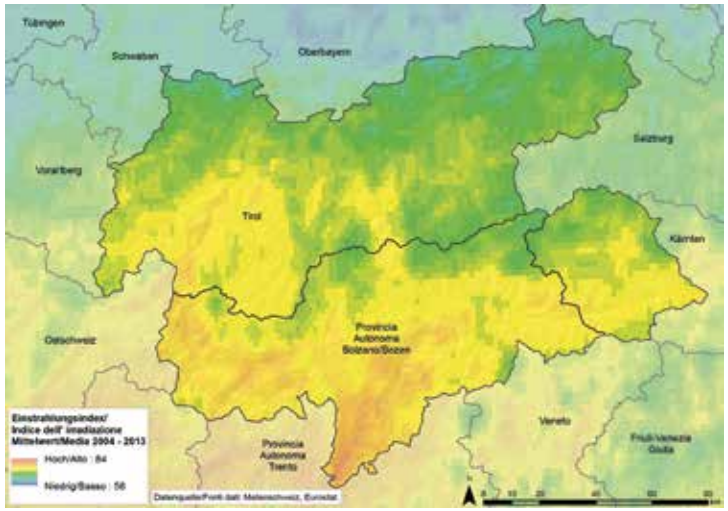
## PRODUZIONE ANNUA IN GWh
99 Alto Adige (2014) 171** Tirolo (2012)

## SUPERFICIE LORDA INSTALLATA IN $m^2$
249.700 Alto Adige (2014)
488.495 Tirolo (2012)

Fonte dati per l'Alto Adige: Istituto Provinciale di Statistica, Servizio Cartografia provinciale e coordinamento geodati, Ufficio Risparmio energetico, GSE
Fonte dati per il Tirolo: Landesstatistik Tirol, Wasser Tirol, Energie-Control
* Valore calcolato: Il calcolo dell'area può essere stimato considerando una efficienza media dei moduli tra 10% e 15% dividendo quindi la potenza nominale in kW per l'efficienza e ottenendo una superficie in $m^2$.
** Valore calcolato: In Austria per gli impianti solari termici viene di principio rilevata la superficie. La superficie media di un impianto solare termico in Tirolo è stimata pari a 10 $m^2$. La conversione è possibile in maniera approssimativa: 1 $m^2$ produce ca. 350 kWh/a.
*** Il valore è stimato sulla base della campagna di volo Lidar del 2013 che ha coperto i principali insediamenti del territorio per 1.500 $km^2$.



RADIAZIONE SOLARE (ROSSO=ALTA, BLU= BASSA) E DURATA SOLEGGIAMENTO (VIOLA=LUNGA, GIALLO=BREVE)




INDICE DELLA RADIAZIONE SOLARE DERIVATO DALLE IMMAGINI SATELLITARI. POCA NUVOLOSITÀ PRODUCE VALORI ALTI, MOLTA NUVOLOSITÀ VALORI BASSI.

# 4 CONTRIBUTO SCIENTIFICO

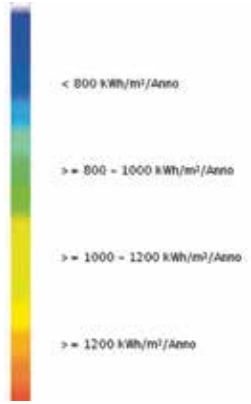
## DATI RASTER PER LA RADIAZIONE SOLARE ED IL SOLEGGIAMENTO

I risultati principali di Solar Tirol sono informazioni raster che rappresentano la radiazione solare e la durata in ore del soleggiamento con una risoluzione di mezzo metro per ogni pixel su un'area di 1500 km² a copertura delle principali valli della provincia, e a 25 metri per il restante territorio. Per calcolare detti parametri sono stati simulati al computer la posizione del sole, le ombre generate dal terreno, dagli edifici e dalla vegetazione, con una frequenza di 15 minuti, per l'intero arco di un anno e su tutta la superficie. Questo risultato, che rappresenta le componenti della radiazione diretta e diffusa, è stato ulteriormente corretto, contemplando anche il fattore atmosferico e la copertura nuvolosa e facendo una media sulle statistiche degli ultimi dieci anni (2003-2012).

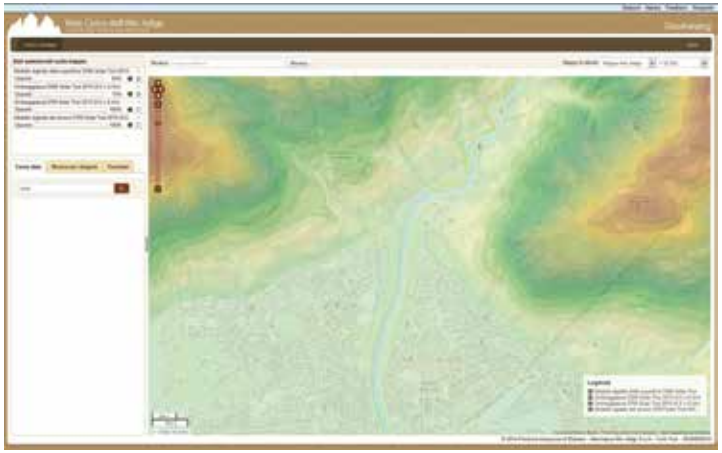
## METODOLOGIA DELLA CORREZIONE ATMOSFERICA

Prima che i raggi solari raggiungano la superficie terrestre, subiscono un assorbimento causato dalle molecole dell'aria, dall'aerosol e soprattutto dalle nuvole. Più alta è la quota, meno la radiazione solare viene assorbita dall'atmosfera. L'influsso derivante dalla copertura nuvolosa è decisamente più complesso da gestire. Nel contesto alpino vi sono significative disuguaglianze regionali concernenti la nuvolosità. Per tali ragioni sono state impiegate immagini satellitari (Meteosat, vedi immagine). L'influsso delle nuvole è stato valutato per il periodo dal 2004 al 2013 basandosi su una sequenza d'immagini riprese ogni 15 minuti con una risoluzione pari a 2 km. Il valore 1 significa che non vi è influsso da parte delle nuvole, mentre il valore 0 significherebbe che la copertura nuvolosa assorbe completamente la radiazione.

CATASTO SOLARE:
LE SUPERFICI DEI TETTI DI OGNI EDIFICIO SONO VISIVAMENTE RAGGRUPPATE IN CLASSI ENERGETICHE, E LA NAVIGAZIONE È FACILITATA TRAMITE MAPPE CARTOGRAFICHE DI BASE




CLASSI ENERGETICHE



## 5 IDONEITÀ DEGLI EDIFICI ALLO SFRUTTAMENTO DELL´ENERGIA SOLARE

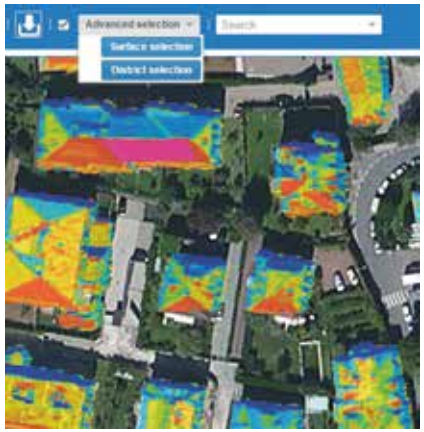
Grazie alle informazioni sull'idoneità degli edifici è possibile pianificare, posizionare e dimensionare al meglio gli impianti solari termici e fotovoltaici. I dati disponibili sono la somma annuale e le somme dei singoli mesi per quanto riguarda la radiazione globale, nonchè la somma delle ore di soleggiamento. I singoli tetti sono suddivisi in superfici appartenenti a classi energetiche diverse, individuabili tramite diversi colori. Attraverso l'applicazione WebGIS vengono forniti strumenti di selezione per il calcolo del potenziale fotovoltaico e per il solare termico.

## 6 VISUALIZZAZIONE E DOWNLOAD DEI DATI DI PROGETTO

I dati di Solar Tirol possono essere visualizzati e scaricati accedendo al Geoportale Alto Adige, realizzato da Informatica Alto Adige e coordinato dal Centro di Competenza GIS della Provincia di Bolzano:

- Homepage del Geoportale: http://geoportale.retecivica.bz.it
- Geocatalogo: http://geocatalogo.retecivica.bz.it

Inoltre gli stessi dati possono essere fruiti su stazioni di lavoro GIS e CAD tramite i geoservizi interoperabili esposti dal portale e corrispondenti agli standard rilasciati dall'Open GeoSpatial Consortium (OGC).
I dettagli tecnici dei geoservizi sono reperibili sul seguente sito: http://geoportale.retecivica.bz.it/servizi-geodati.asp



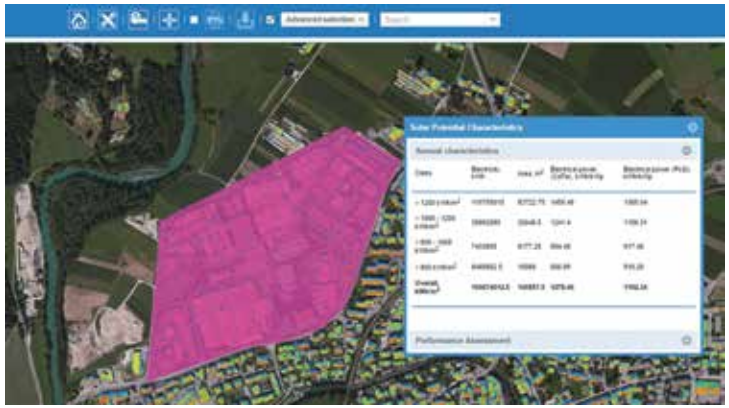

**STRUMENTI AVANZATI: SELEZIONE SUPERFICIE**
**LO STRUMENTO PERMETTE LA SELEZIONE DELLA SUPERFICIE DI FALDA DI UN TETTO O DELLA SUPERFICIE DI UN TERRENO PER LA STIMA DEL POTENZIALE ENERGETICO IN AREE NON ANCORA EDIFICATE**

**STRUMENTI AVANZATI: SELEZIONE DISTRETTO**
**LO STRUMENTO PERMETTE LA SELEZIONE CONTEMPORANEA DI DIVERSI EDIFICI PER LA STIMA DELLA PRODUTTIVITÀ COMBINATA**

## 7 CATASTO SOLARE DELL´ALTO ADIGE

Il catasto solare per l'Alto Adige è raggiungibile all'indirizzo http://webgis.eurac.edu/solartirol. L'utente ha libero accesso ad informazioni per il calcolo del potenziale solare fotovoltaico e termico selezionando singoli edifici. Strumenti più avanzati permettono di individuare aree di quartiere, selezionando diversi edifici contemporaneamente per la stima della produttività combinata. Inoltre si possono selezionare superfici non interessate da abitazioni per permettere stime di potenziale energetico in aree non ancora edificate.

L'applicazione WebGIS di Solar Tirol utilizza i servizi del geoportale.



SOLAR TIROL

# INFOMAZIONI SUL PROGETTO SOLAR TIROL

## PROGRAMMA

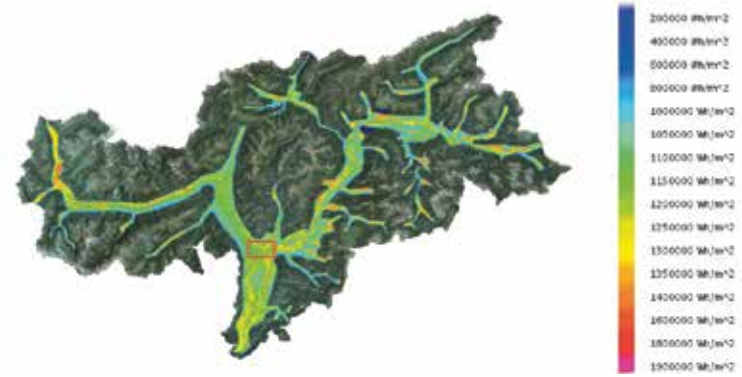
Solar Tirol è un progetto inserito nel programma di sviluppo Interreg IV Italia-Austria che promuove la cooperazione territoriale europea per il periodo 2007-2013. Il progetto rientra nella Priorità 2 per l'area tematica Energie rinnovabili.

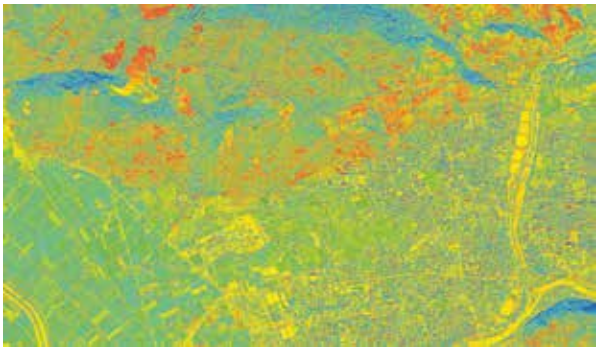
## AMBITO DEL PROGETTO

Solar Tirol è un progetto che comprende il territorio transfrontaliero composto dalla Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige e dal Land Tirolo. Sia le amministrazioni pubbliche che le istituzioni di ricerca scientifica concorrono nella produzione di banche dati georeferenziate inerenti alla tematica del potenziale solare, redigono relazioni sull'impatto dell'energia solare e delle sue possibilità d'impiego nel Land Tirolo e nella Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige.
Il periodo del progetto va da luglio 2012 a luglio 2015.
Il budget complessivo ammonta a 1,16 milioni di euro. Il progetto è finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale FESR e da contributi pubblici nazionali.

## ATTIVITÀ E PARTNER

| | |
|---|---|
| **Organizzazione del progetto** | Ufficio del Governo del Land Tirolo, Landesstatistik e tiris |
| **Comunicazione** | Accademia Europea di Bolzano |
| **Ricerca (correzione atmosferica, potenziale dello sfruttamento, derivazione delle forme degli edifici)** | Accademia Europea di Bolzano, Telerilevamento<br>Università di Innsbruck, Istituto di Geografia |
| **Dati di base (modelli del terreno/superficie)** | Ufficio del Governo del Land Tirolo, Geoinformazione<br>Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige, Ripartizione Informatica e Servizio Cartografia provinciale e coordinamento geodati |
| **Analisi (rilievo geodati solare, superfici idonee)** | Ufficio del Governo del Land Tirolo, Landesstatistik e tiris<br>Accademia Europea di Bolzano, Telerilevamento, Energie Rinnovabili |
| **Applicazioni (relazioni, servizi di mappa web)** | Ufficio del Governo del Land Tirolo, Landesstatistik e tiris<br>Accademia Europea di Bolzano, Telerilevamento |
| **Organizzazioni di supporto** | Ufficio del Governo del Land Tirolo, Diritto idrico, forestale e dell'energia Delegato per l'energia del Land Tirolo<br>Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige, Agenzia provinciale per l'ambiente<br>GECT Euregio Tirolo-Alto Adige-Trentino |
| **Documentazione del progetto** | www.tirol.gv.at/solartirol<br>www.tirol.gv.at/solartirolit |



**IRRAGGIAMENTO SOLARE IN ALTO ADIGE AD ALTA RISOLUZIONE. I DATI DISPONIBILI PER IL CALCOLO DELL' IRRAGGIAMENTO SOLARE SUL TERRITORIO COPRONO LE VALLI PRINCIPALI PER CA. 1500 KM². UNA RISOLUZIONE DI 25 m PER PIXEL È FORNITA PER L'INTERO ALTO ADIGE.**

**Impressum**

Accademia Europea di Bolzano (EURAC) – Istituto per il Telerilevamento Applicato; Istituto per le Energie Rinnovabili – Viale Druso 1, 39100 Bolzano (I)

Ufficio del Governo del Land Tirolo - Dipartimento Landesstatistik e TIRIS

Ufficio del Governo del Land Tirolo - Dipartimento Geoinformazione

Università di Innsbruck - Istituto di Geografia

Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige - Ripartizione Informatica e Servizio Cartografia provinciale e coordinamento geodati

Team di progetto: David Colmano, Daniela Dellantonio, Armin Gasser, Roberto Monsorno, Johann Niedertscheider, Frederic Petrini Monteferri, Ivo Planötscher, Markus Posch, Manfred Riedl, Jochen Wagner

Grafica: Stephanie Innerbichler

Illustrazioni: p. 10 (in alto) e 12: TIRIS; p. 4: Università di Innsbruck – Istituto di Geografia; p. 8, p. 10 (in alto), p. 12, p. 13, p. 16: Istituto per il Telerilevamento Applicato dell'EURAC; p. 10 (in basso): Centro di Competenza GIS