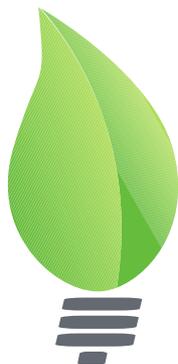




VIGOR in Campania



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO**
2007 - 2013

Una scelta illuminata



Adele Manzella
**CNR-Dipartimento Scienze del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente**

ENERGY MED 2014 27|28|29 Marzo, Napoli Mostra d'Oltremare



Valutazione del potenziale Geotermico delle regiOni ConveRgenza

Intesa Operativa Ministero dello Sviluppo Economico – CNR DTA

Coerente con l'obiettivo generale del POI "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007-2013", finanziato con le risorse FESR della politica regionale comunitaria, di "Aumentare la quota di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica, promuovendo le opportunità di sviluppo locale".

Linea di attività 1.4 "Interventi innovativi di utilizzo della fonte geotermica"

USI DEL CALORE GEOTERMICO



CLIMATIZZAZIONE
Pompe di Calore Geotermiche

GENERAZIONE CORRENTE ELETTRICA
Ciclo binario
Vapore

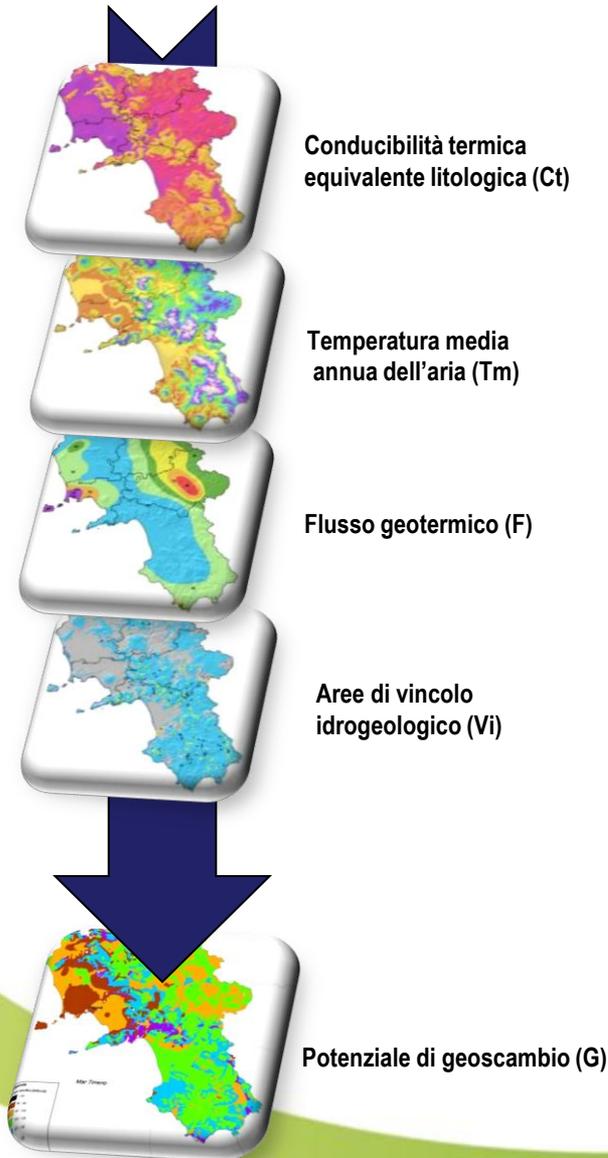


Il potenziale geotermico superficiale

Tra gli obiettivi del progetto figura l'individuazione delle potenzialità del territorio relative all'attitudine allo scambio termico con il sottosuolo ai fini della climatizzazione degli edifici.

L'attività prevista dal progetto mira all'individuazione e realizzazione di tematismi cartografici utili alla definizione del potenziale di geoscambio dei territori competenti alle regioni di convergenza.

L'attività si focalizza sullo studio dei parametri che influenzano la capacità di scambio termico con il sottosuolo: parametri geologici, idrogeologici; termodinamici, climatici e vincolistici. Le caratteristiche che evidenziano la maggiore significatività vengono rappresentate in carte tematiche che consentono, mediante opportune associazioni logiche pesate, la definizione del potenziale di geoscambio del territorio studiato. Una mappa digitale basata su un sistema informativo territoriale costituisce infatti, un agevole strumento di consultazione facilmente aggiornabile.



Conducibilità termica equivalente su base stratigrafica

Analisi carta geologica

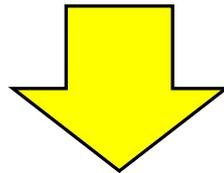
Raccolta informazioni stratigrafiche ed idrogeologiche

Strutturazione del database stratigrafico

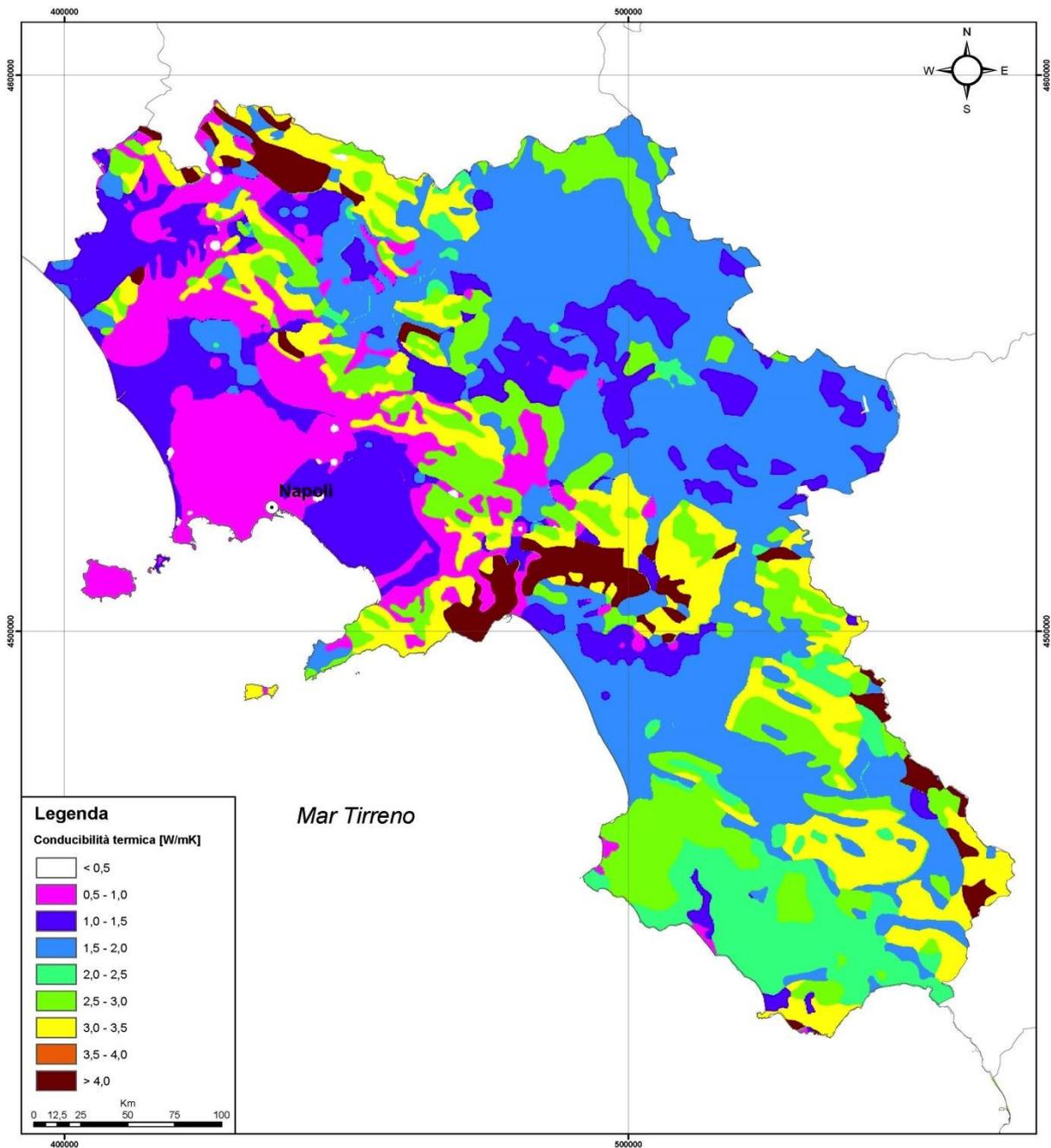
Analisi geostatistica dei dati

Assegnazione valori di conduttività termica (bibliografici)

Verifica e validazione (in sito e in laboratorio)



CARTA della CONDUCIBILITA' TERMICA



Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta della conducibilità termica



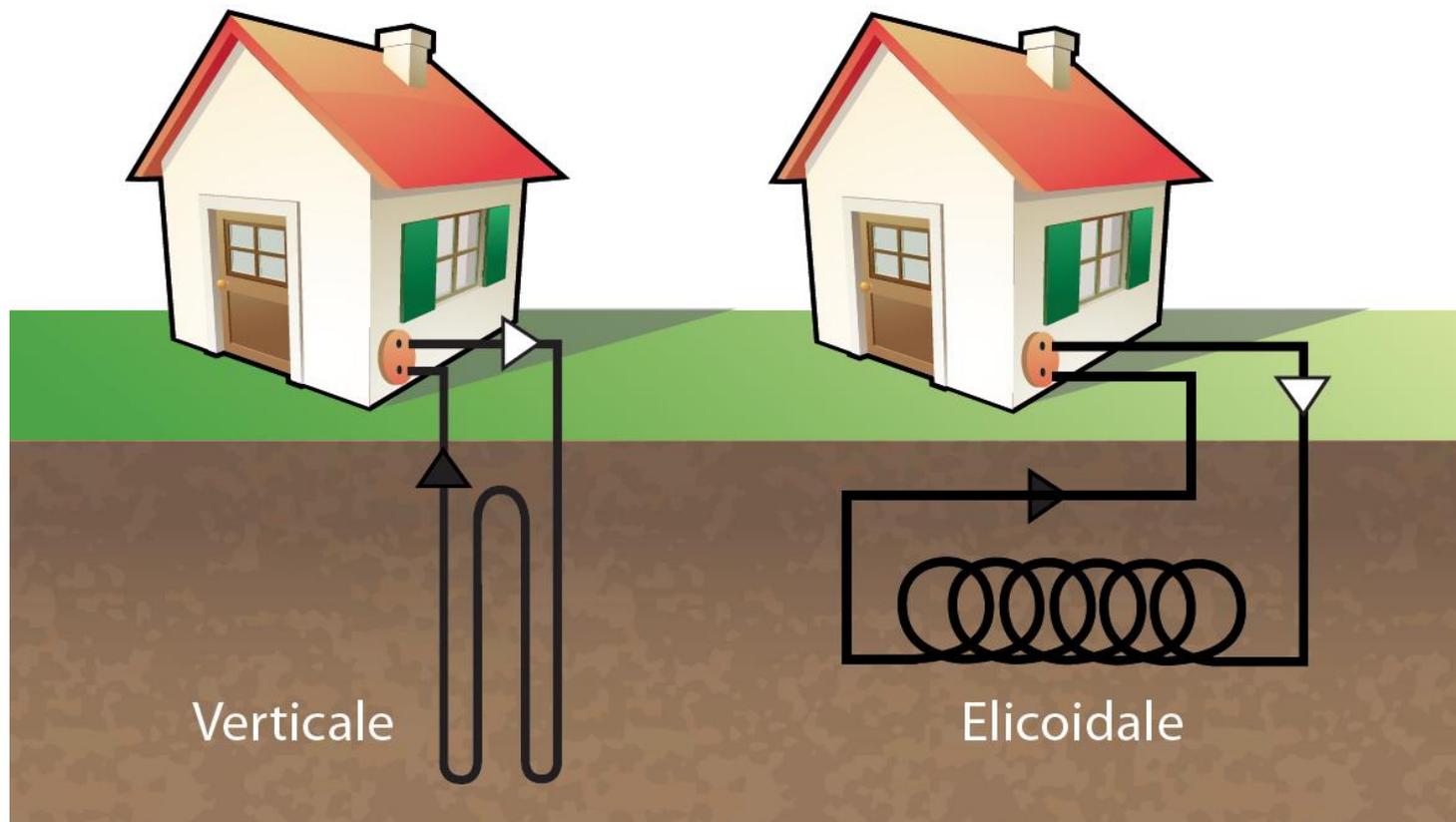
Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza

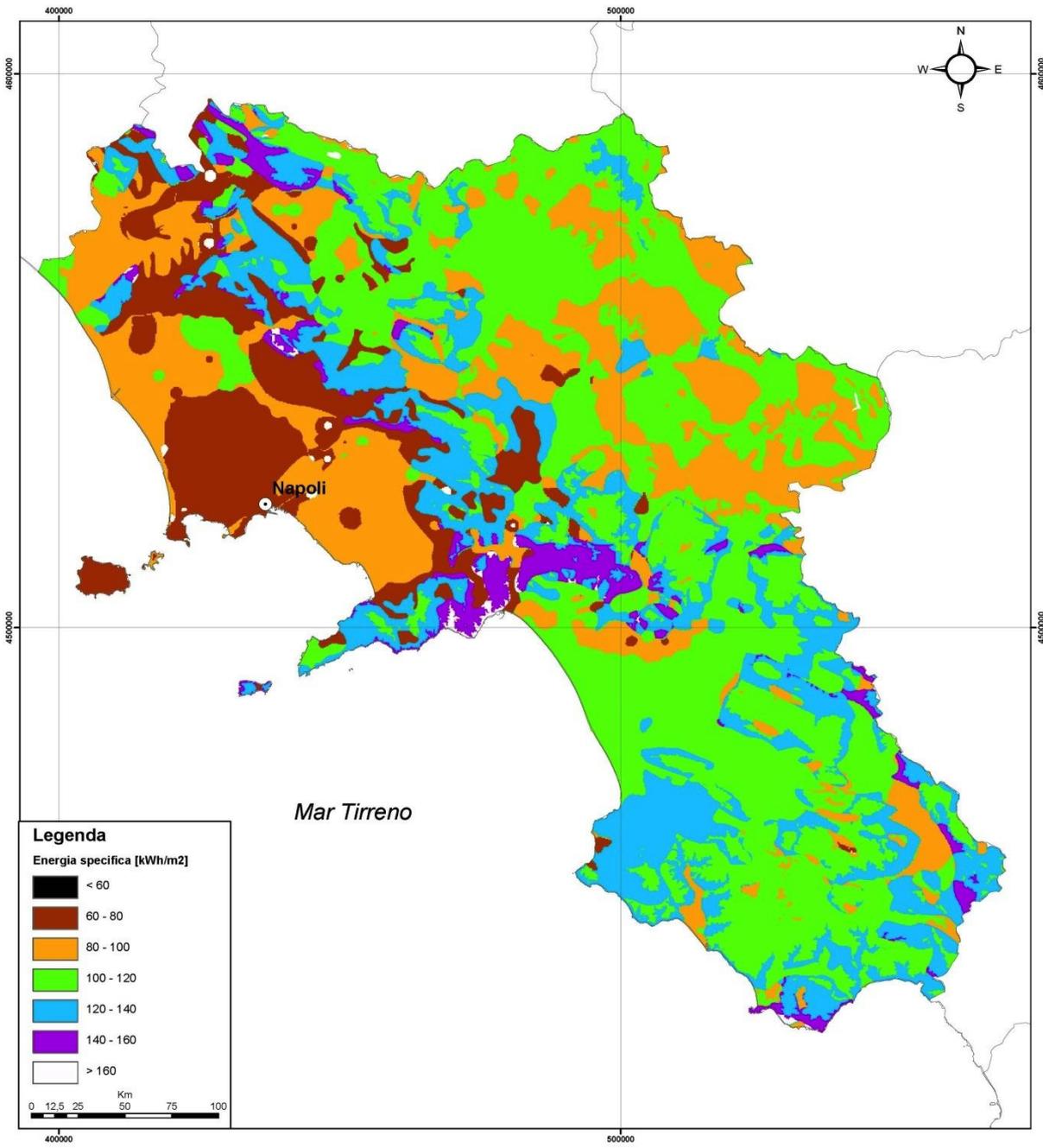


Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"



Sistemi a circuito chiuso







Sistema di Riferimento: WGS84
Proiezione: UTM
Fuso: 33N
Scala: 1:500.000
Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO
2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta dell'energia specifica scambiata col terreno - circuito chiuso

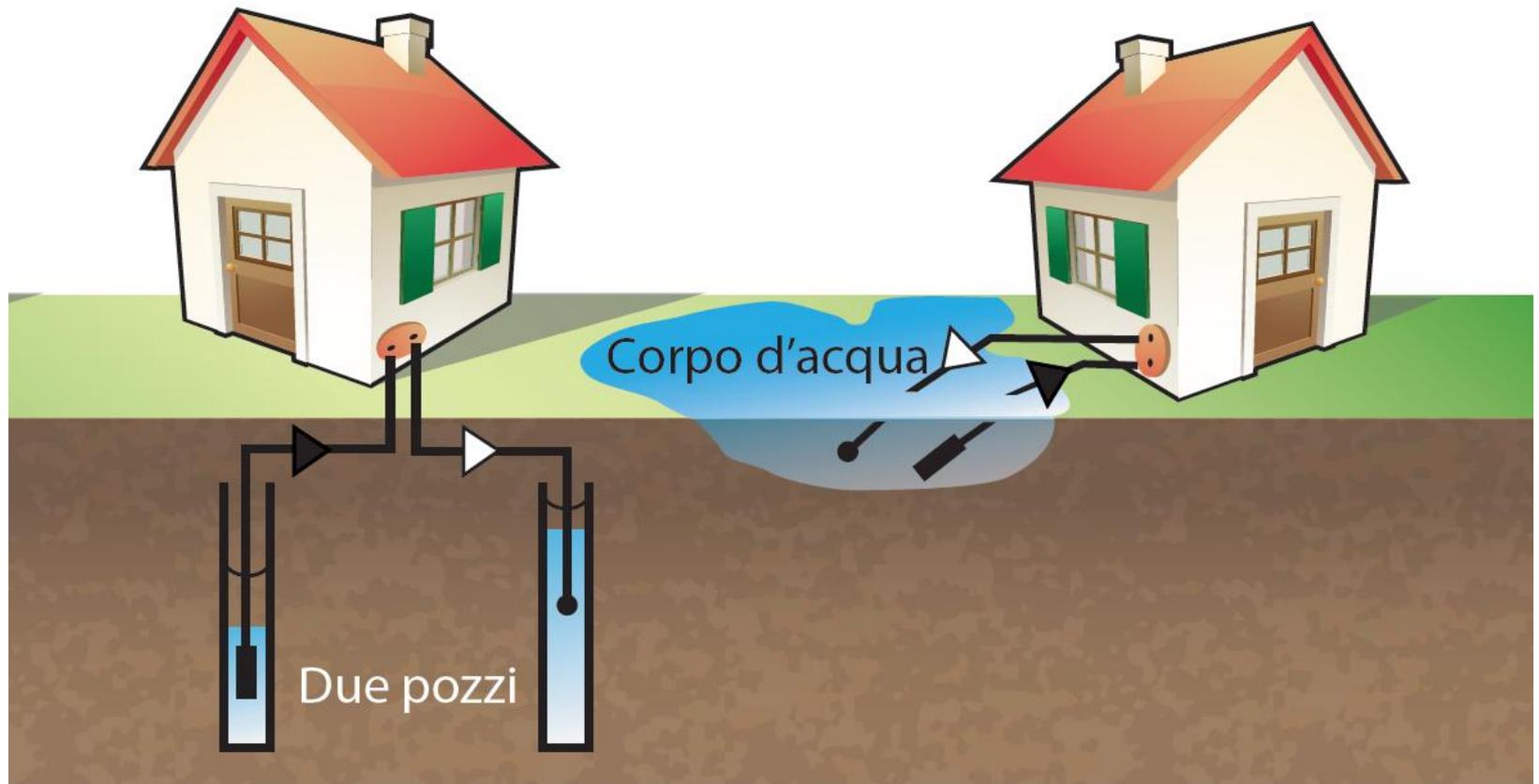


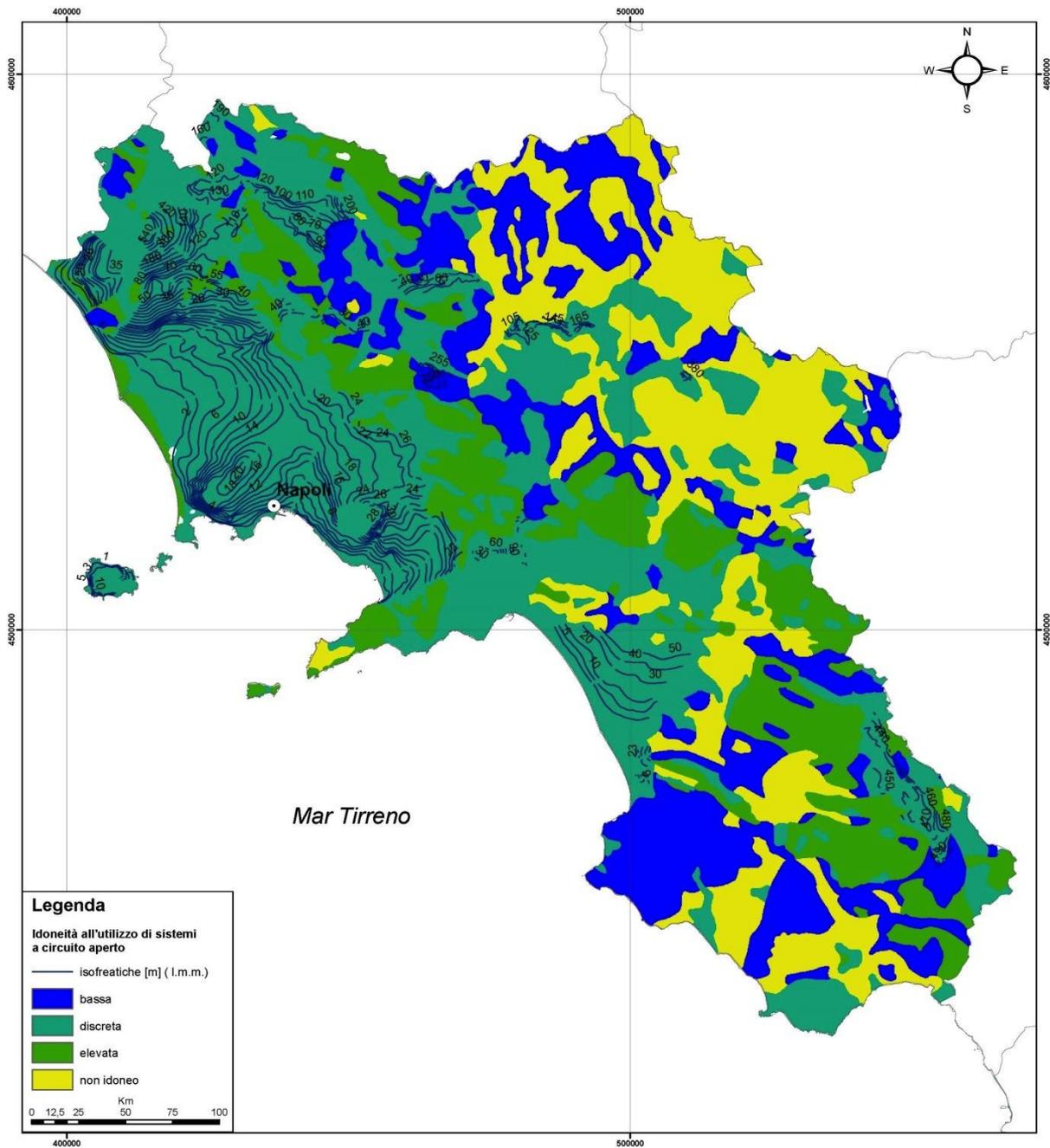
Valutazione del potenziale geotermico nelle Regioni della Convergenza

Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra MISE-DGENRE e CNR - DTA POI Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi sperimentali di geotermia"




Sistemi a circuito aperto





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta d'idoneità all'utilizzo di sistemi a circuito aperto



Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"



Il potenziale geotermico profondo a scala regionale

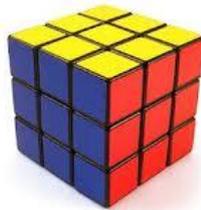
VIGOR ThermoGIS è un protocollo sviluppato da TNO in collaborazione con i principali istituti di ricerca europei nell'ambito di progetti geotermici EU, a cui partecipa anche il CNR-IGG.

Permette il calcolo del potenziale geotermico **del principale acquifero regionale** per la produzione di energia elettrica e usi diretti del calore.

VIGOR ThermoGIS utilizza set di dati sia in **2D** che in **3D**

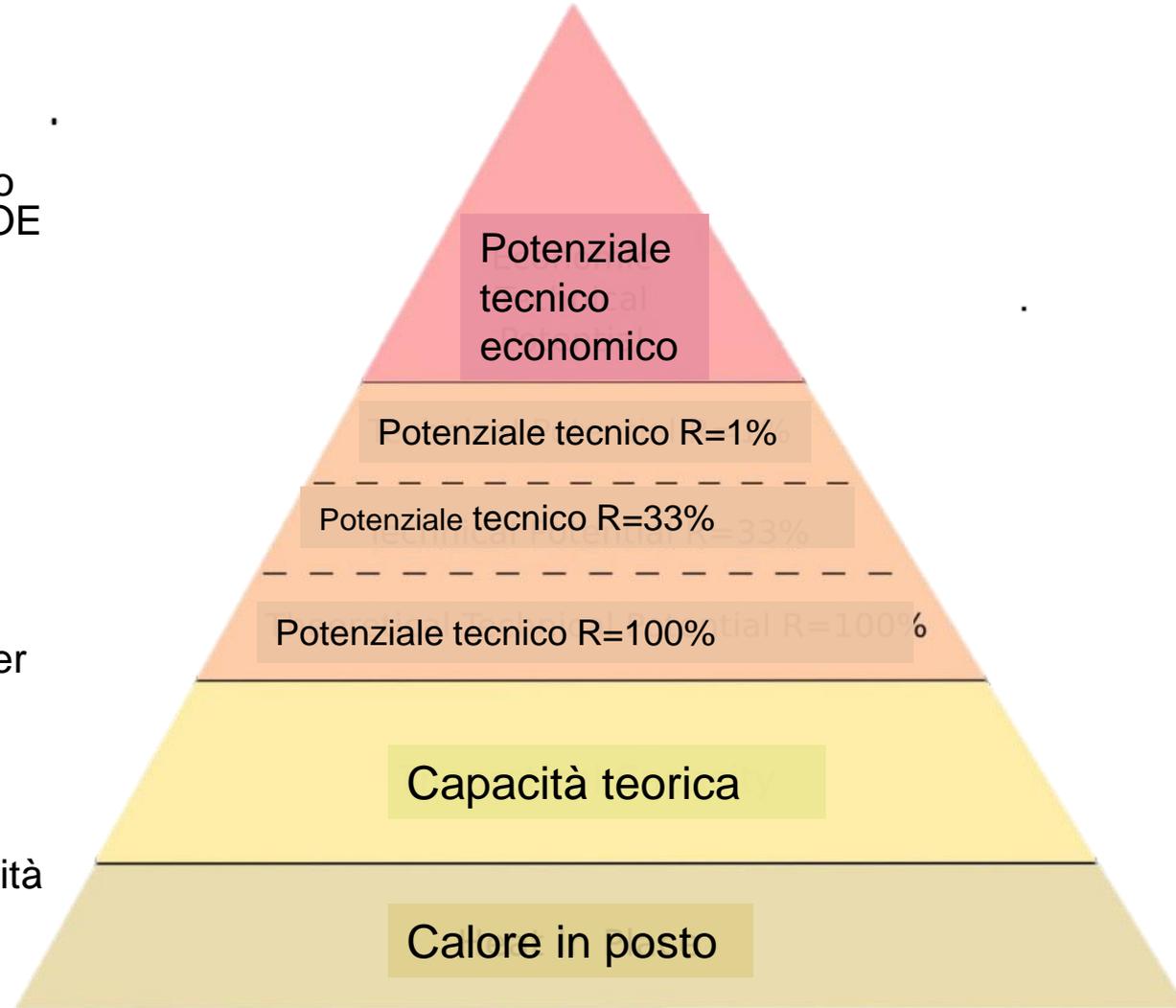
$$\begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 2 \\ \hline 1 & 3 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline 7 & 6 \\ \hline 2 & 4 \\ \hline \end{array}$$

- I dati in ingresso sono il risultato del lavoro congiunto di un **team di specialisti**: geologi, idrogeologi, geochimici, geofisici, ...
- Si utilizza il metodo del **Volume**
- Include simulazioni **Montecarlo** per le valutazioni **probabilistiche** dei parametri idraulici
- Mappe in output: **potenziale tecnico** e quindi idoneità a utilizzi tecnologici scelti, dalla produzione di energia elettrica a diversi usi diretti del calore (teleriscaldamento, piscine, trattamento acque...)

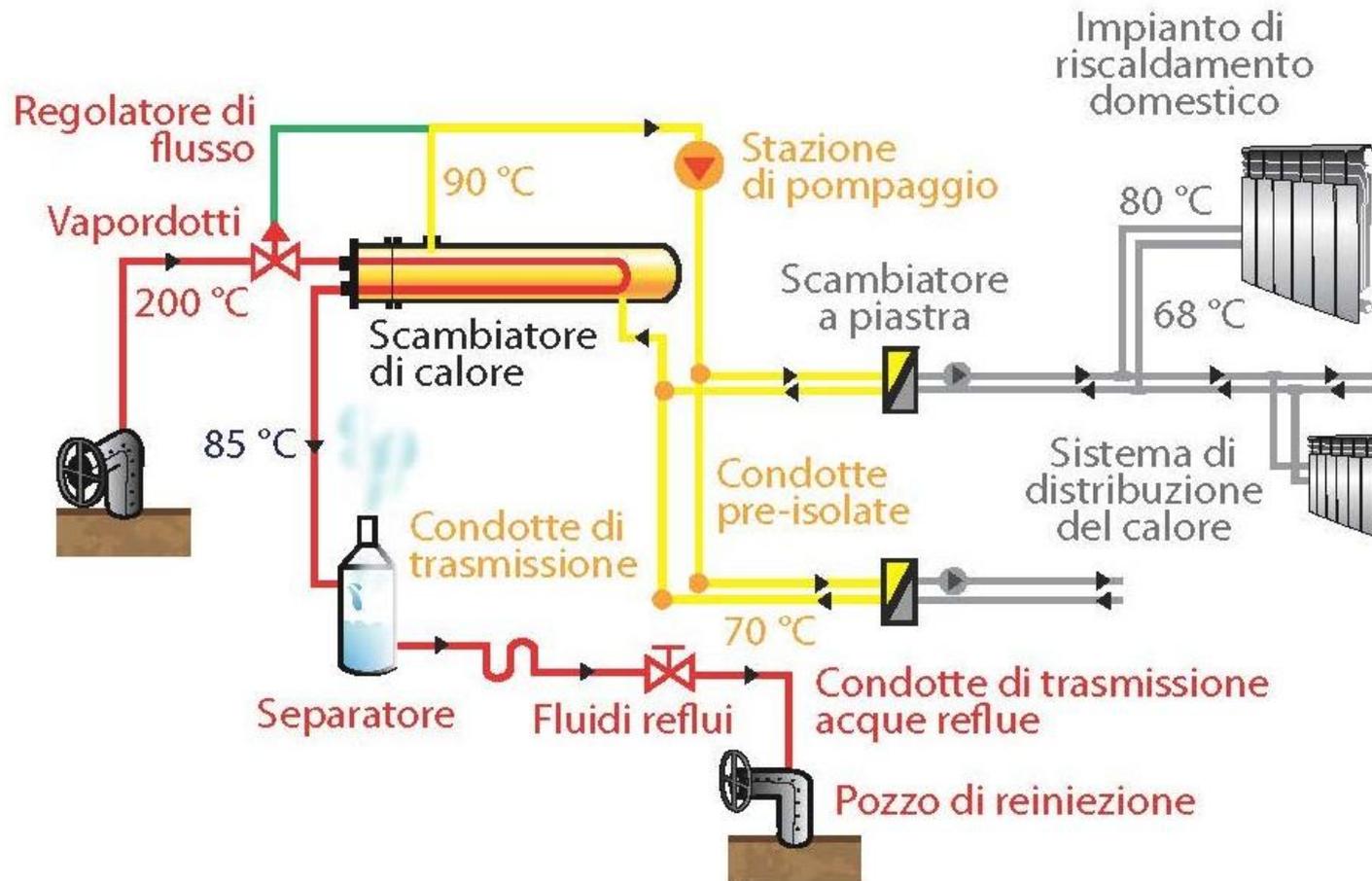


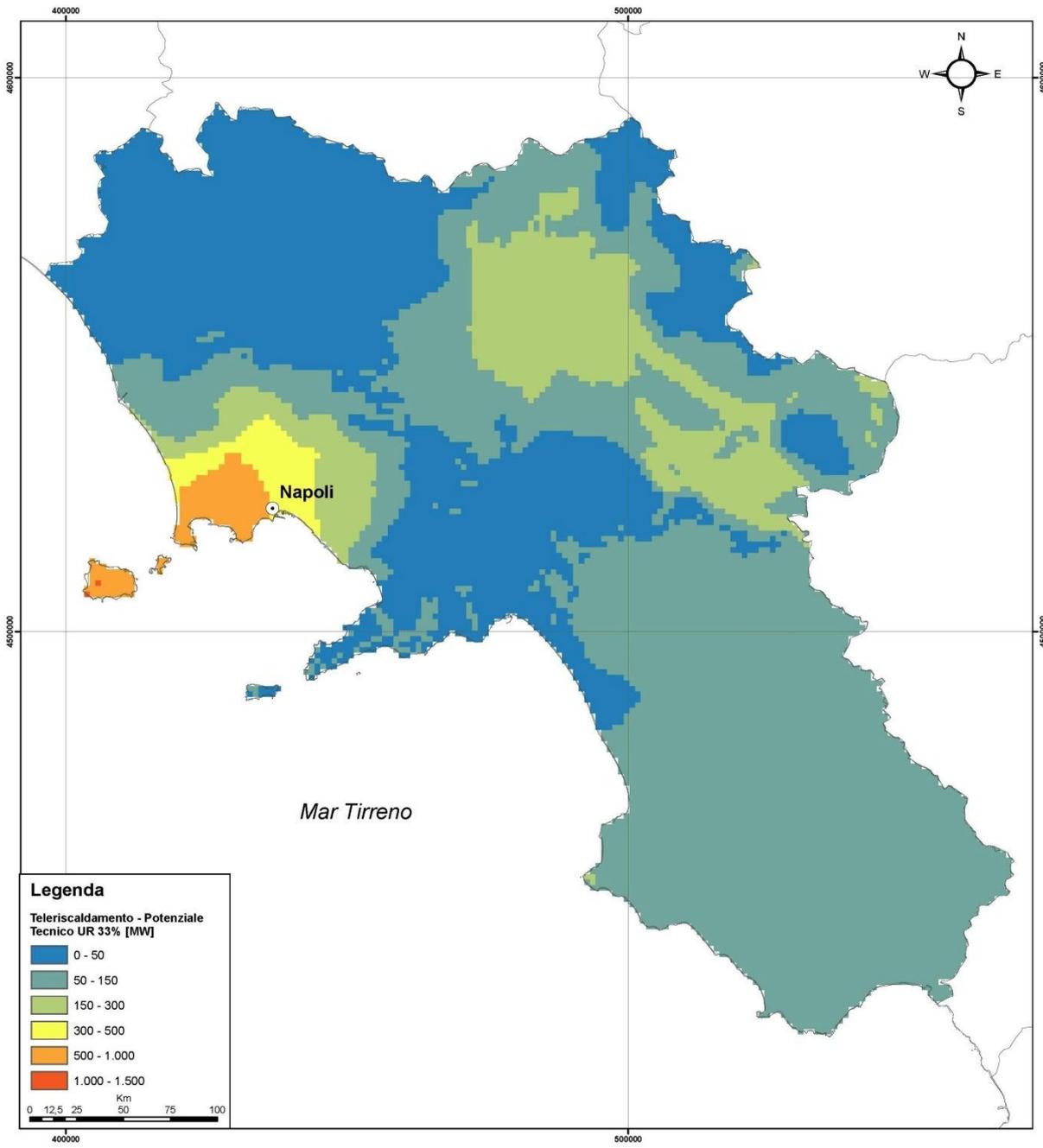
Cosa calcoliamo con VIGOR ThermoGIS

- Potenziale Tecnico Economico (MW/km^2 , potenziale con LCOE < soglia = 200 €/MWh per elettricità e 9€/GJ per calore)
- Potenziale Tecnico per diversi fattori di recupero (MW/km^2)
- Energia termica producibile per tipo di tecnologia (H x efficienza, PJ/km^2)
- H = Massima energia termica teoricamente estraibile per unità di volume di sottosuolo (in serbatoio, PJ/km^2)



Schema di impianto di teleriscaldamento





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta del potenziale geotermico: potenziale tecnico per teleriscaldamento



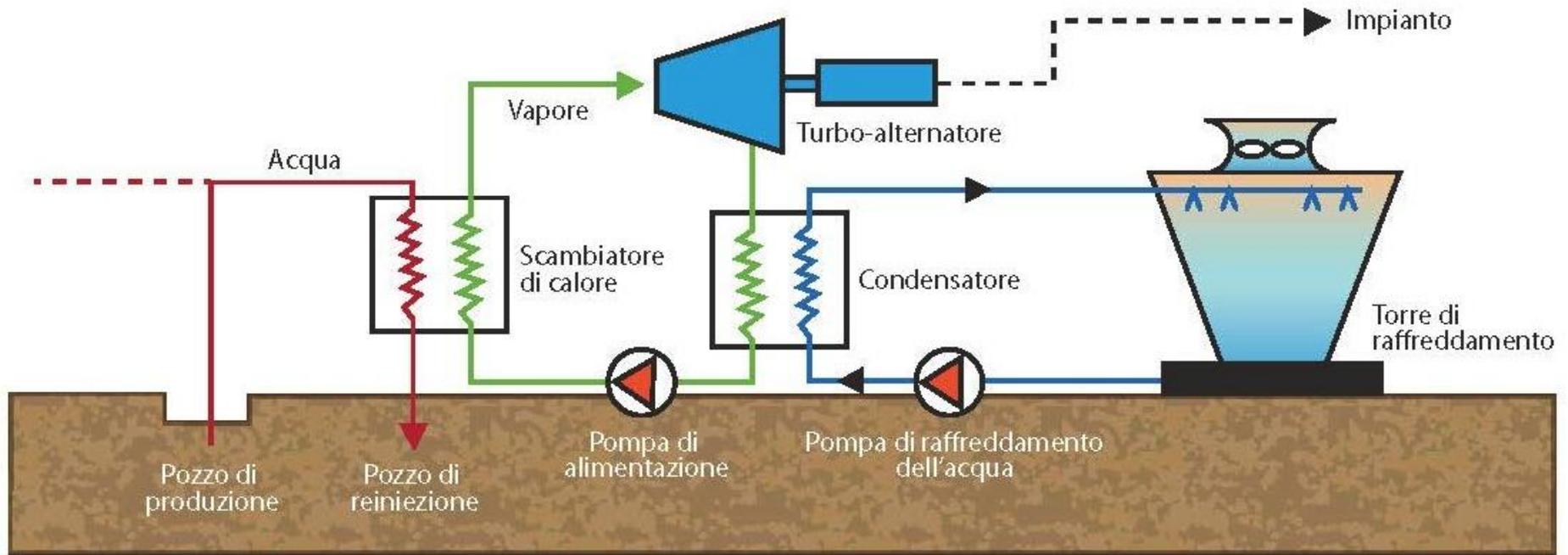
Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza

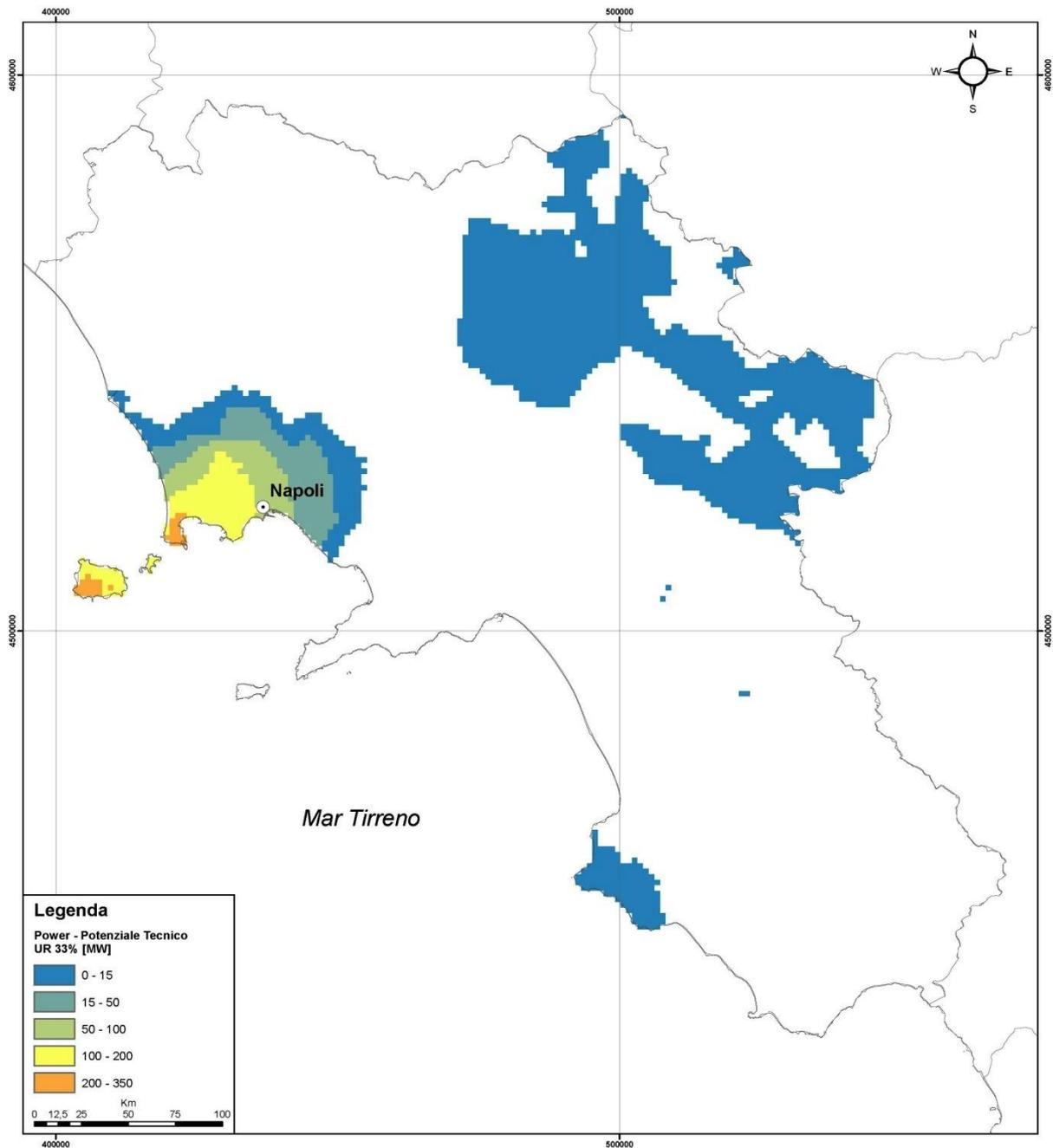


Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"



Schema di impianto binario





Sistema di Riferimento: WGS84
Proiezione: UTM
Fuso: 33N
Scala: 1:500.000
Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO**
2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta del potenziale geotermico: potenziale tecnico per produzione di energia elettrica



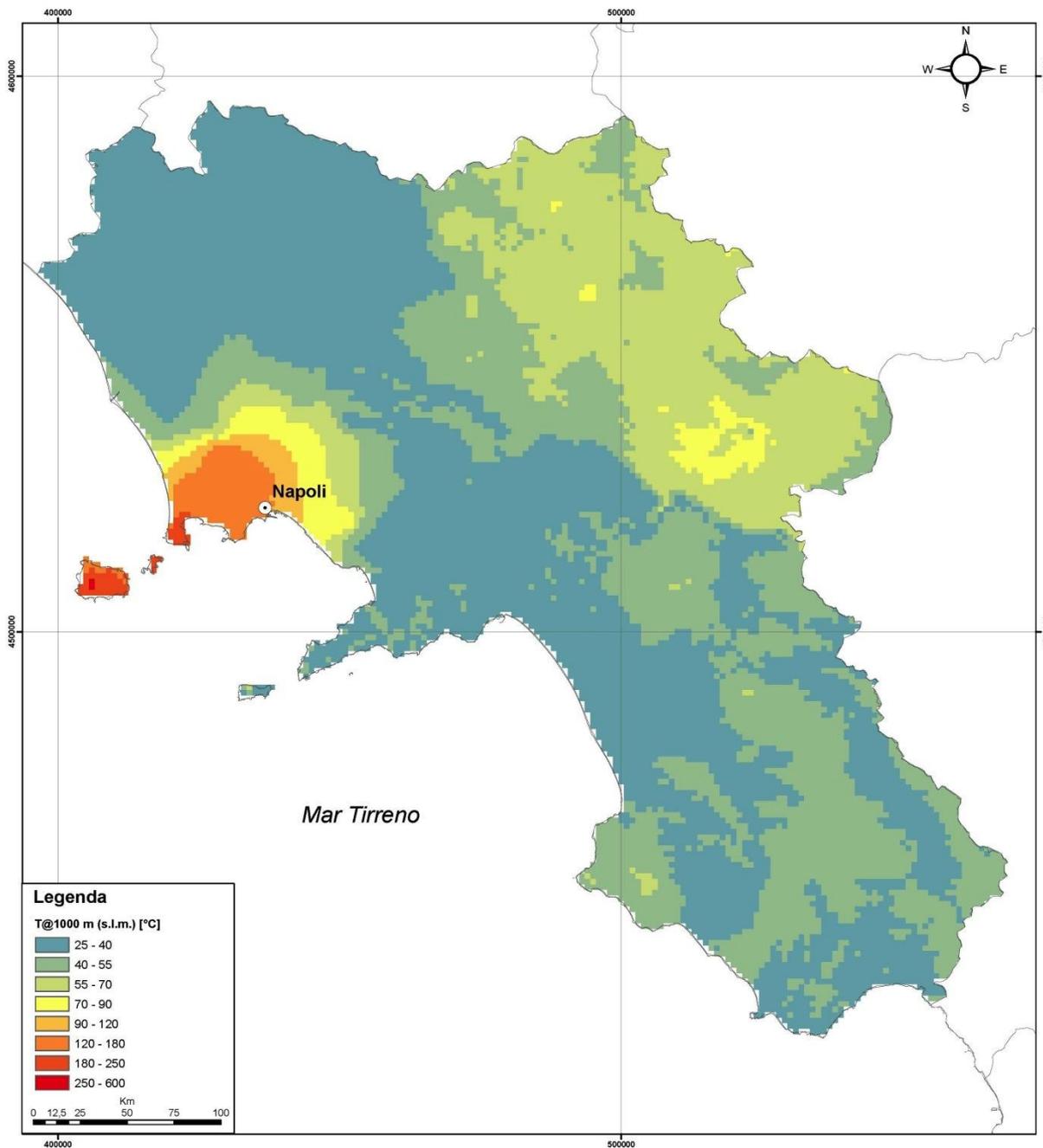
Valutazione del potenziale geotermico
nelle Regioni della Convergenza



Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
sperimentali di geotermia"



Le mappe di temperatura



Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta delle temperature a 1000 m di profondità (s.l.m.)

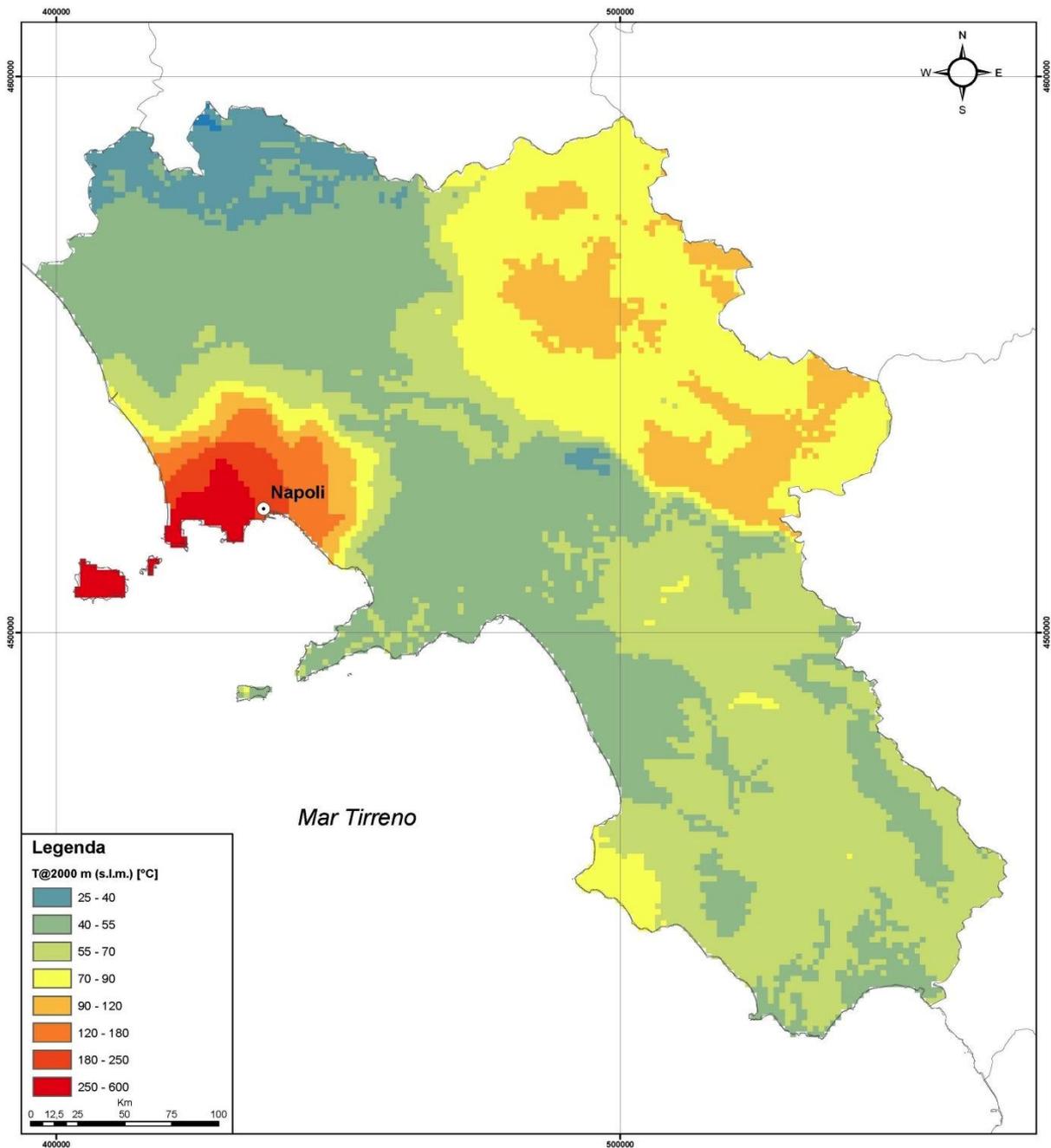


Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGNERE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta delle temperature a 2000 m di profondità (s.l.m.)

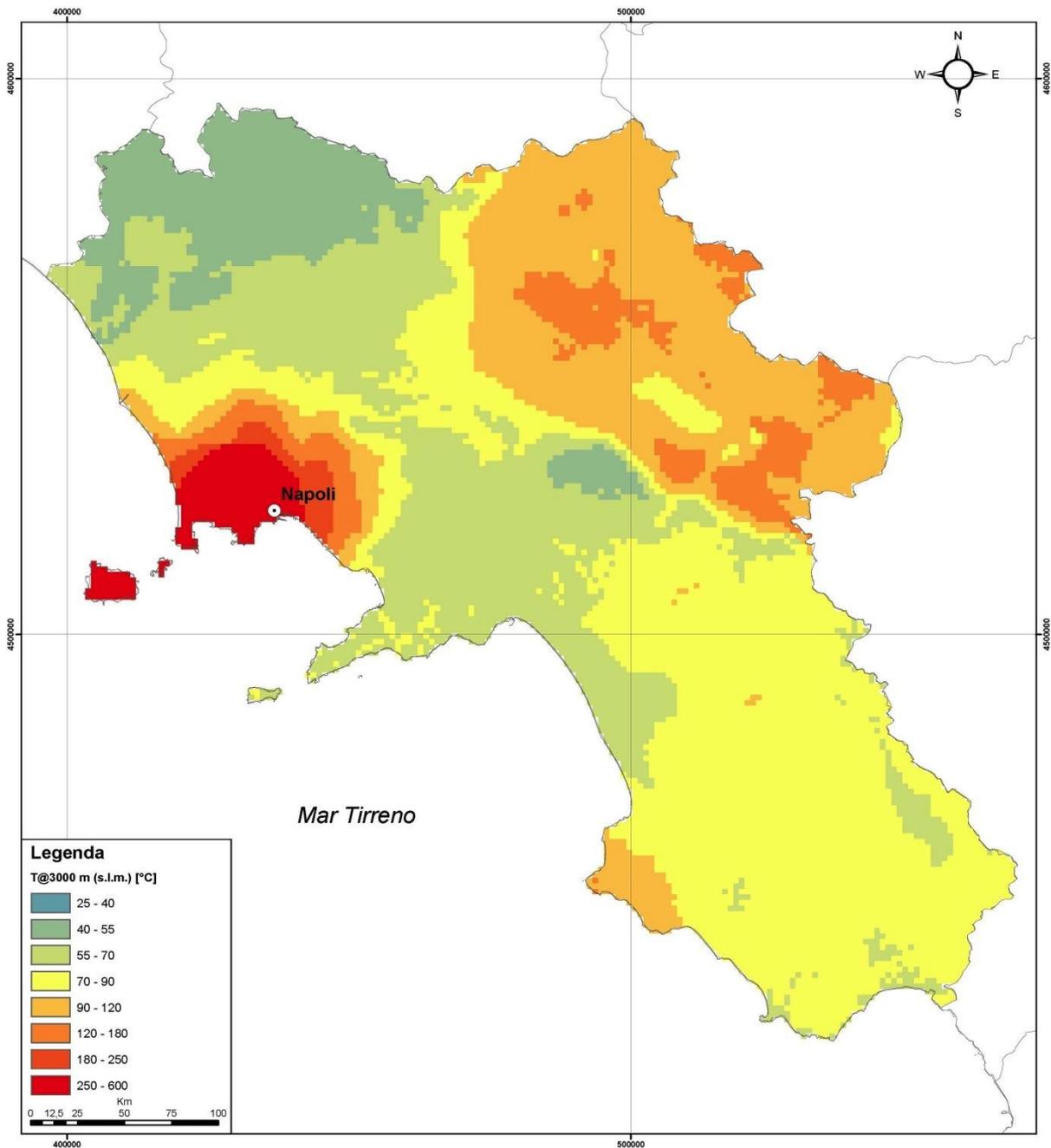


Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta delle temperature a 3000 m di profondità (s.l.m.)

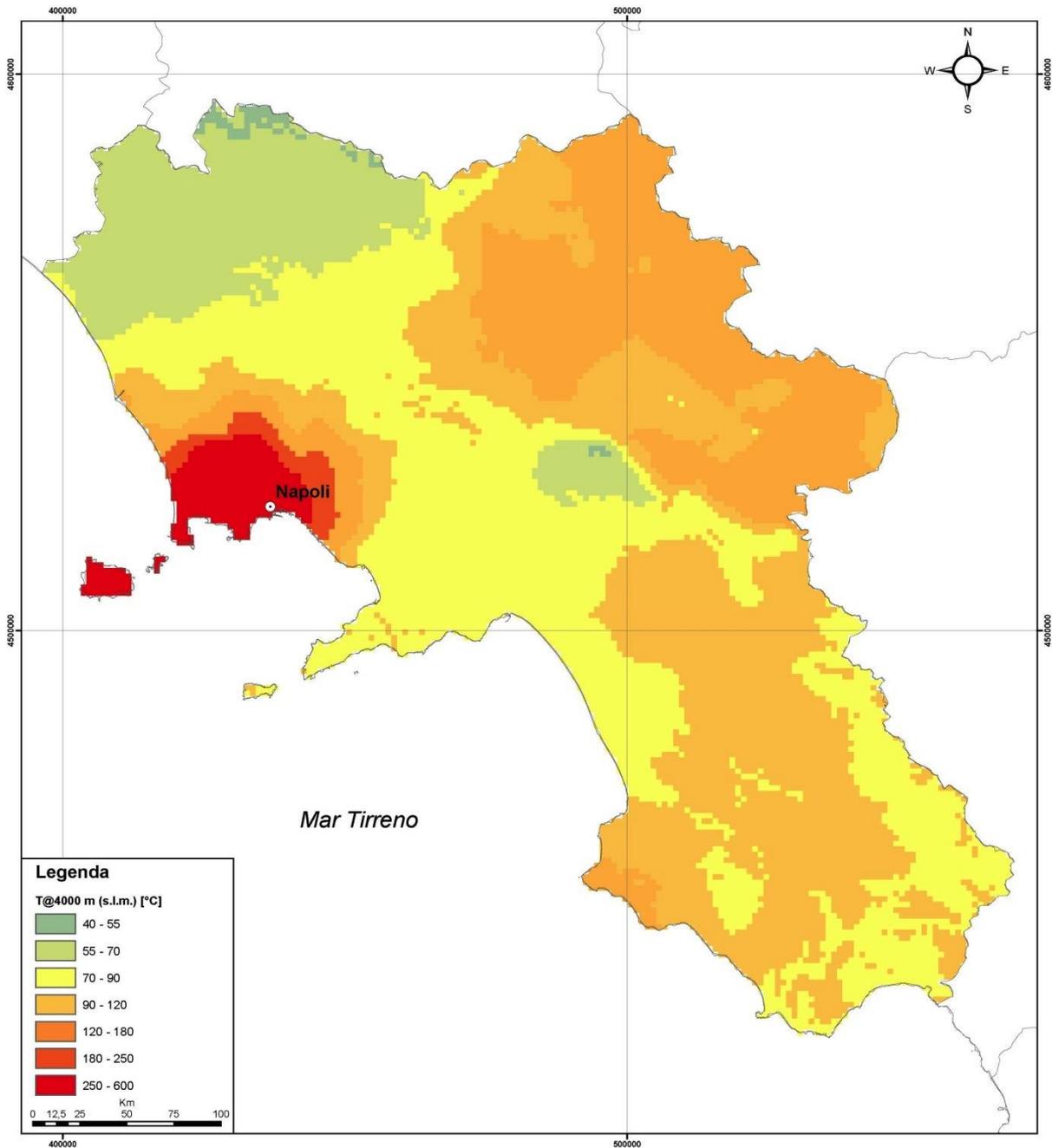


Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Ministero
 dello Sviluppo Economico



UNIONE EUROPEA
 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



QSN
 2007-2013
 QUADRO STRATEGICO NAZIONALE

Carta delle temperature a 4000 m di profondità (s.l.m.)



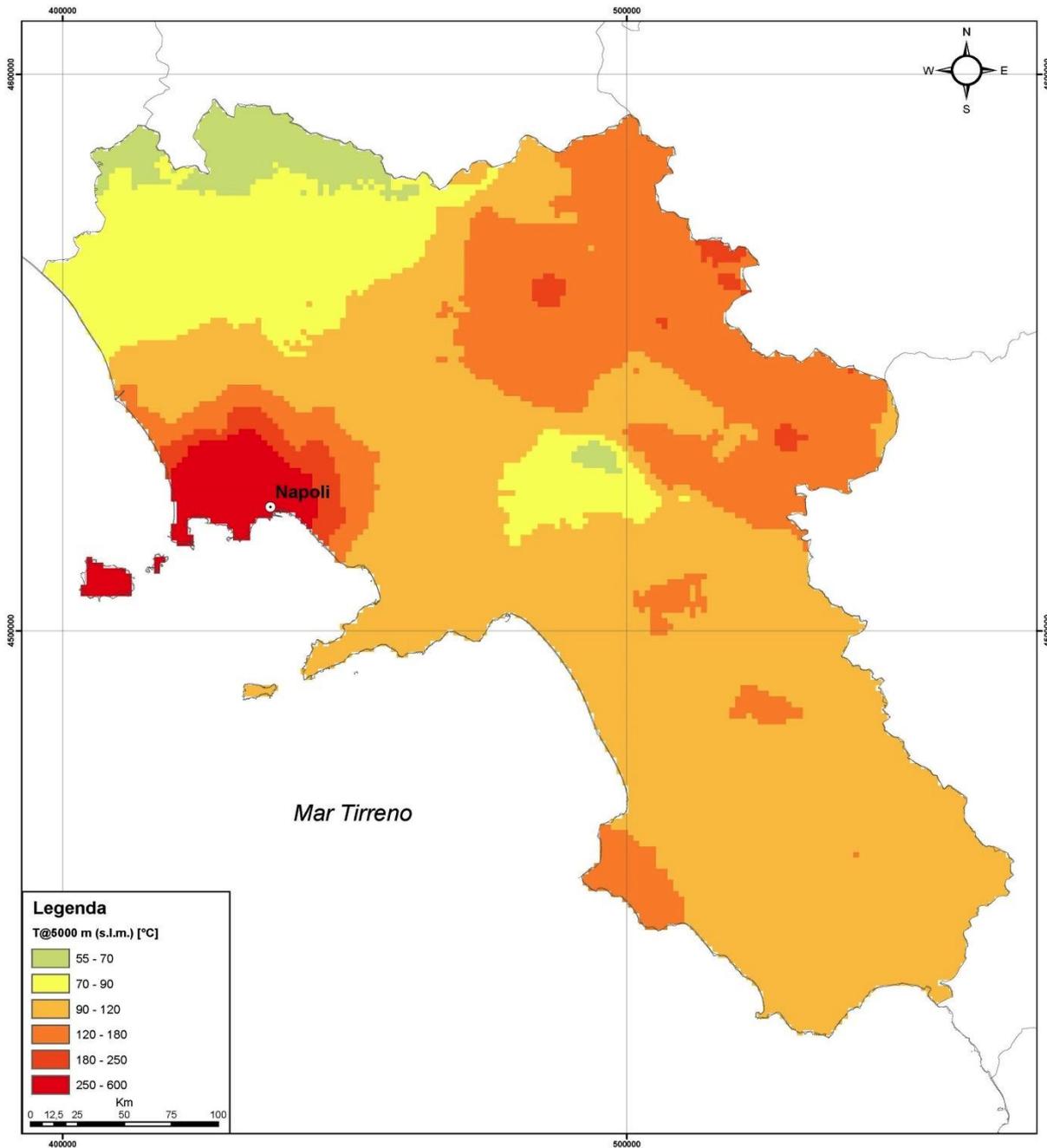
Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



Ministero
 dello Sviluppo Economico

Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MISE-DGNERE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"





Sistema di Riferimento: WGS84
 Proiezione: UTM
 Fuso: 33N
 Scala: 1:500.000
 Data: 26/05/2012



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
 RISPARMIO ENERGETICO**
 2007 - 2013

Una scelta illuminata



Carta delle temperature a 5000 m di profondità (s.l.m.)



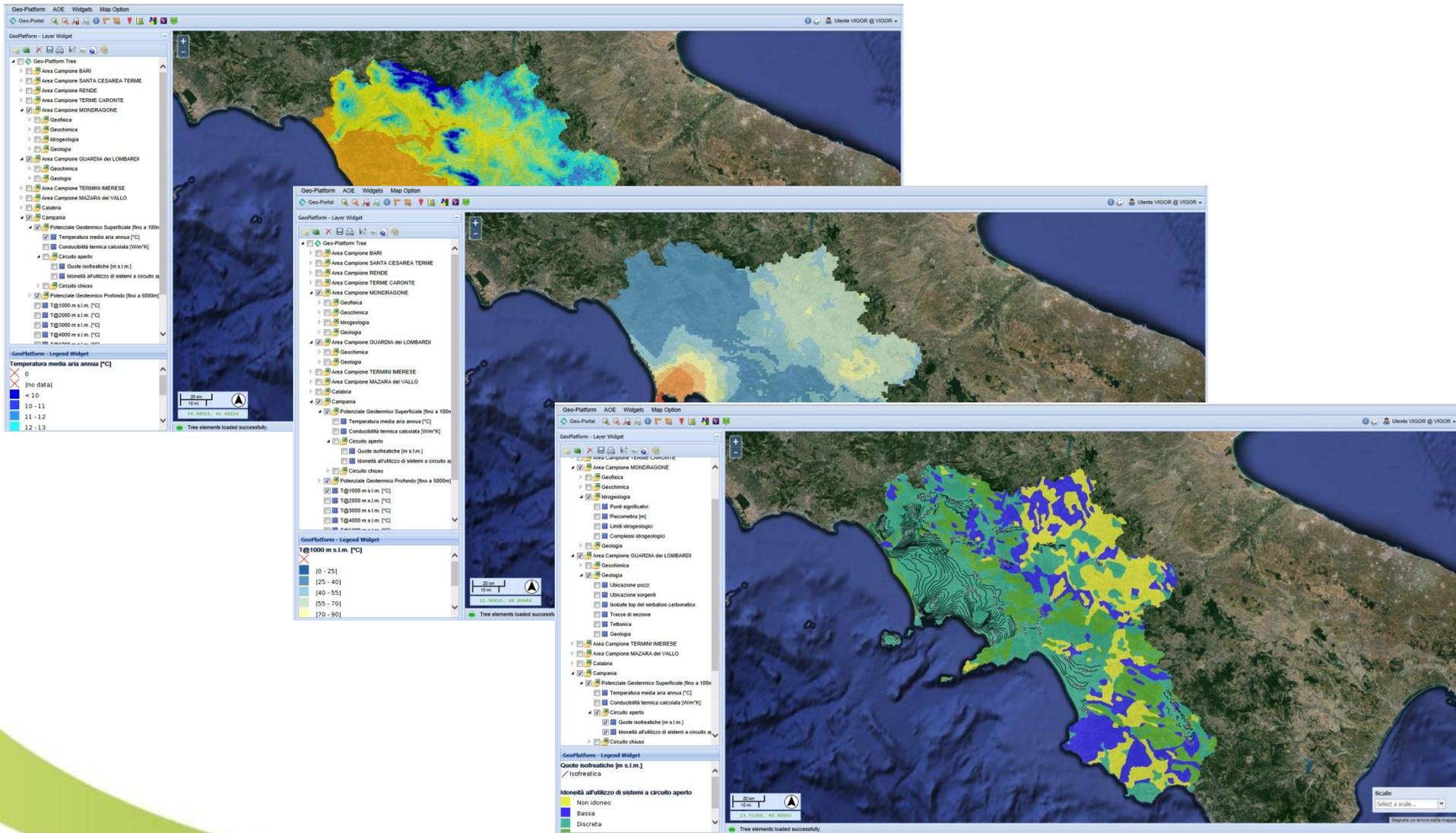
Valutazione del potenziale geotermico
 nelle Regioni della Convergenza



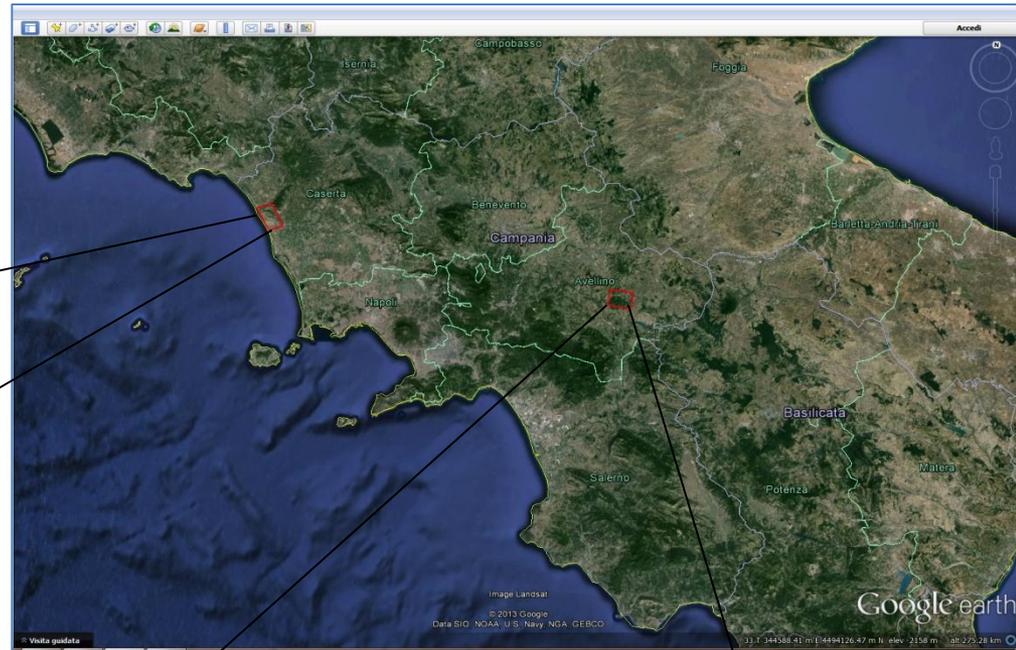
Progetto VIGOR, Intesa Operativa tra
 MiSE-DGENRE e CNR - DTA POI
 Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico
 2007 - 2013 Linea di attività 1.4 "Interventi
 sperimentali di geotermia"



Cartografia disponibile via webGIS



Le aree di dettaglio

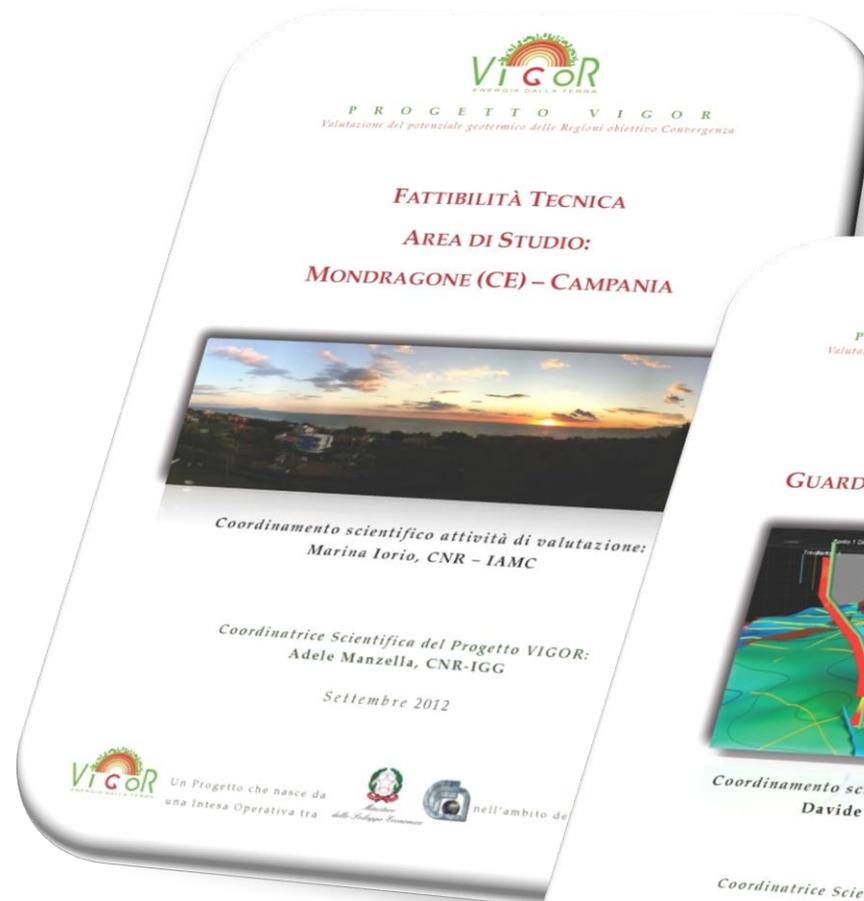


Mondragone (CE)



Guardia Lombardi (AV)

Gli studi di fattibilità nelle aree di dettaglio



Gli studi di fattibilità relativi alla valutazione del sottosuolo sono stati completati con le proposte impiantistiche e le valutazioni economiche offrendo numerosi esempi di utilizzo delle risorse geotermiche

Le aree di dettaglio

Area

❖ Mondragone

Tipologia di risorsa

- ❖ Risorsa idrotermale superficiale

Temperatura della risorsa geotermica

- ❖ 33 - 50 °C

Soluzioni impiantistiche proposte

- ❖ CASO 1: *Impianto di riscaldamento di una piscina semi-olimpionica;*

$$T_{\text{geo}} = 33^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{out-calda}} = 27^{\circ}\text{C}$$

$$E_{\text{T}} = 140 \text{ MWh/anno}$$

- ❖ CASO 2: *Rete di teleriscaldamento al servizio di edifici scolastici*

$$T_{\text{geo}} = 50^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{out-calda}} = 40^{\circ}\text{C}$$

$$E_{\text{T}} = \underline{560 \text{ MWh/anno}}$$

Sondaggio esplorativo VIGOR

- ❖ Lavori in corso

Profondità del sondaggio VIGOR

- ❖ 340 m

Tempi di realizzazione: 18-24 mesi

Area

❖ Guardia Lombardi

Tipologia di risorsa

- ❖ Risorsa idrotermale profonda

Temperatura della risorsa geotermica

- ❖ 100 °C

Soluzioni impiantistiche proposte

- ❖ *Impianto ibrido solare termodinamico-biomassa-geotermico (STBG)*

$$T_{\text{geo}} = 130^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{out}} = 70^{\circ}\text{C}$$

$$P_{\text{e}} = 1 \text{ MWe (energia elettrica)}$$

$$E_{\text{e}} = 5,3 \text{ GWh/anno}$$

$$P_{\text{t}} = 1,6 \text{ GWt (teleriscaldamento)}$$

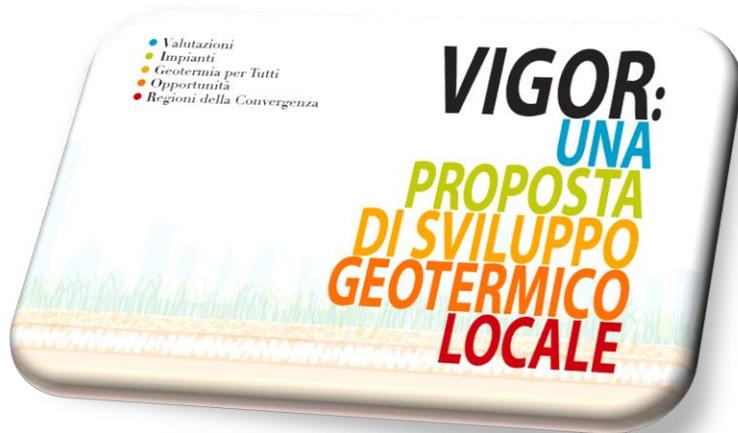
$$E_{\text{t}} = 4 \text{ GWh/anno}$$

Informazioni attuali pozzi ENI

Profondità pozzi previsti a 2.3 km

Tempi di realizzazione: 24-36 mesi

Prodotti: opuscoli tecnici



- ✓ Impianti geotermici per l'uso diretto del calore
- ✓ Impianti geotermici per la generazione e co-generazione di elettricità e calore

Tra i nostri prodotti

Il documento tecnico, realizzato nell'autunno del 2012 e successivamente aggiornato (ultimo aggiornamento gennaio 2014), fotografa il quadro normativo e l'iter autorizzativo cui è soggetta la realizzazione di un impianto geotermico nelle Regioni della Convergenza.

Esso sarà aggiornato e revisionato in funzione delle evoluzioni del quadro normativo regionale o nazionale sulla base delle segnalazioni che potranno pervenire dalle amministrazioni responsabili o dagli operatori del settore.

Saremo lieti di ricevere segnalazioni e commenti tramite il contatto VIGOR all'indirizzo email: vigor@igg.cnr.it

Il documento è disponibile sul nostro sito in formato HTML per la consultazione on-line, o in formato pdf per scaricare l'intero documento



Disseminazione VIGOR

La disseminazione è un'attività importante del Progetto VIGOR

- 12 eventi tecnici dedicati al Progetto (le cui presentazioni sono disponibili on line nella sezione “eventi”)

- ✓ 2 convegni nazionali (Roma)
- ✓ 10 seminari dedicati alle singole Regioni

Numerose presentazioni in convegni scientifici nazionali ed internazionali (la produzione scientifica è elencata nella sezione “prodotti”)

Informazioni

sito web www.vigor-geotermia.it



Benvenuti | VIGOR è | Cerca | links

Main Menu

- ▶ Home
- ▶ Progetto
- ▶ Contesto
- ▶ Obiettivi
- ▶ Attività
- ▶ Partecipanti
- ▶ Risorse
- ▶ Links

Area Privata

Nome utente

Password

Ricordami

Login

Benvenuti in VIGOR!

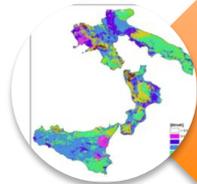
VIGOR è un progetto che nasce da una intesa operativa tra il Ministero dello Sviluppo Economico – DG ENRE e il Consiglio Nazionale delle Ricerche – DTA nell'ambito del POI "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007/2013", ed è finalizzato alla **individuazione e realizzazione** di interventi per **ampliare il potenziale sfruttabile di energia geotermica** sul territorio delle Regioni **Campania, Calabria, Puglia e Sicilia**.

Il coordinamento scientifico è curato dalla Dott.ssa Adele Manzella dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR di Pisa.

Il progetto si avvale delle migliori competenze geotermiche del CNR e dei principali riferimenti in Scienze della Terra e dell'Ambiente degli istituti di ricerca e delle università delle regioni di riferimento.



Requisiti allo sviluppo della geotermia e contributo di VIGOR



Completa individuazione di risorse e opportunità, organizzazione e disponibilità dei dati e delle informazioni



Normativa e iter autorizzativi chiari, snelli, per la fase di esplorazione e lo sviluppo di progetti geotermici, incentivi e tariffe specifiche



Promozione e disseminazione delle tecnologie e delle informazioni tecnico-economiche



Ricerca e sviluppo tecnico

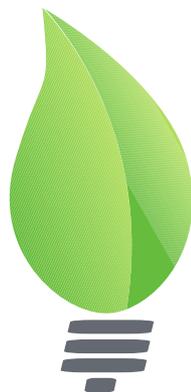




Grazie per l'attenzione



Adele Manzella
vigor@igg.cnr.it



Programma Operativo Interregionale
**ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO**
2007 - 2013

Una scelta illuminata

ORGANISMI INTERMEDI



Direzione generale
per gli incentivi
alle imprese



REGIONI "CONVERGENZA"



AUTORITÀ DI GESTIONE



Direzione generale
per il mercato elettrico,
le rinnovabili e l'efficienza
energetica, il nucleare