



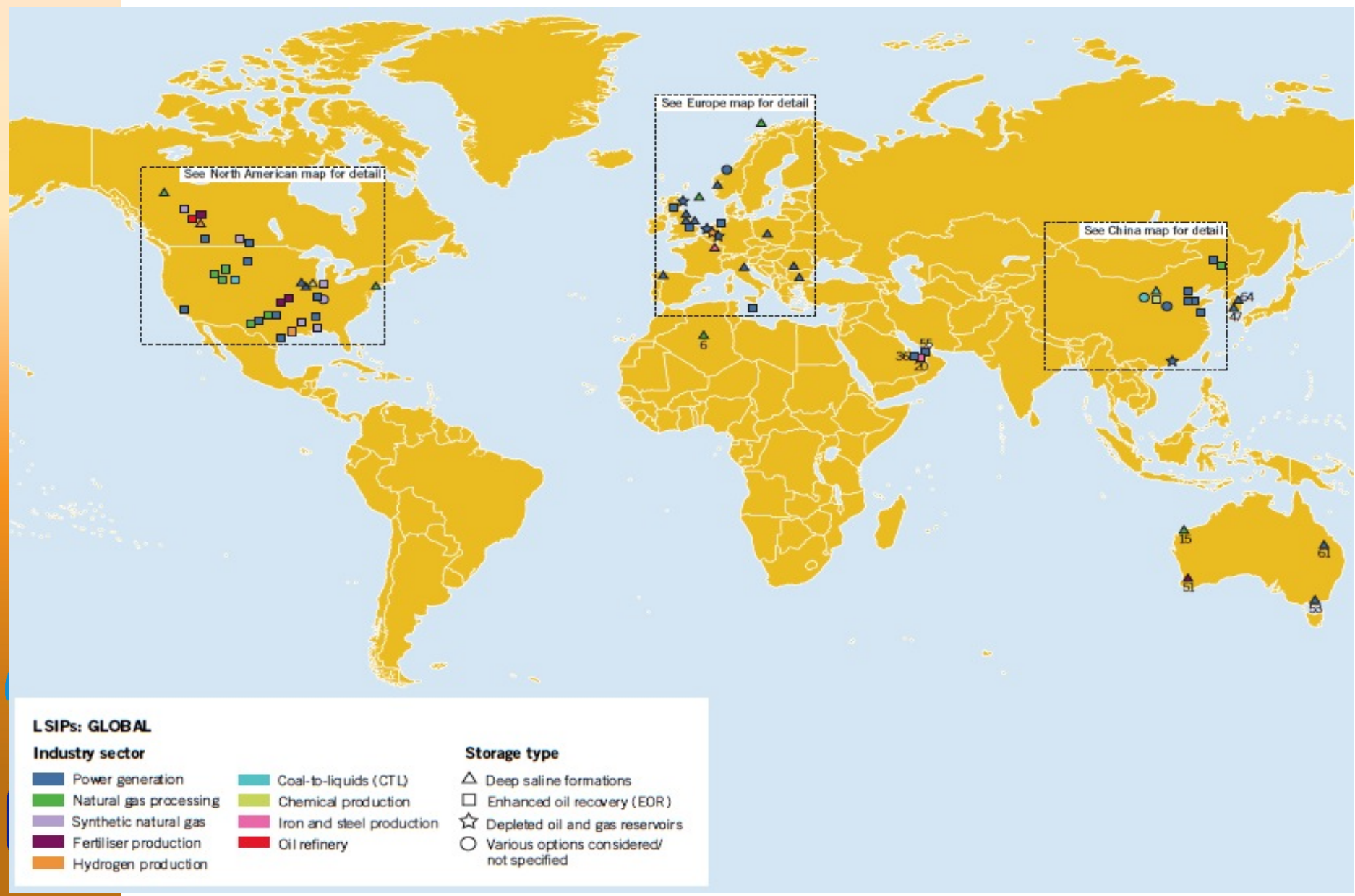
## Casi concreti di applicazione della CCS in Europa e nel mondo

Sergio Persoglia

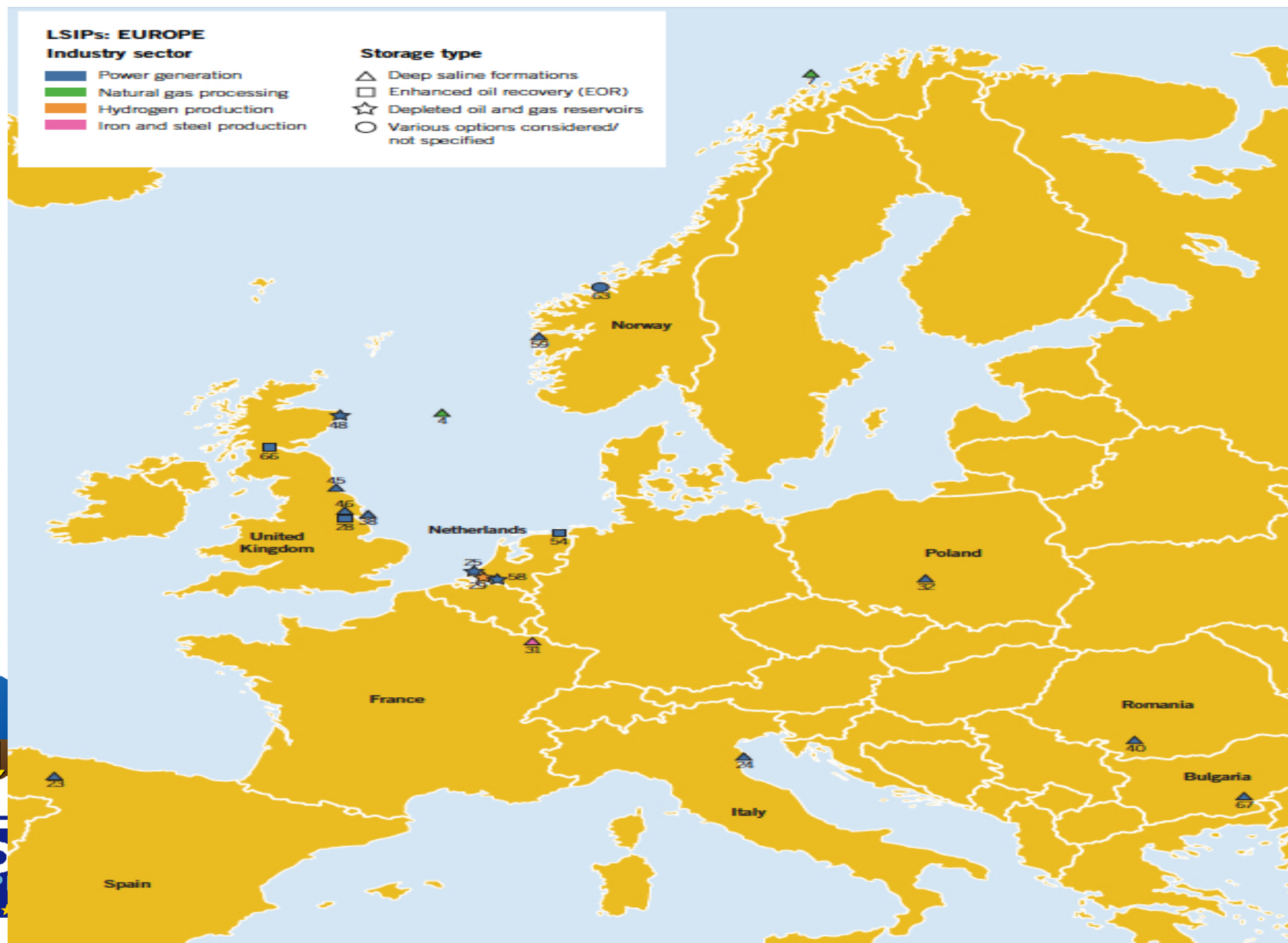
CO<sub>2</sub>GeoNet - OGS



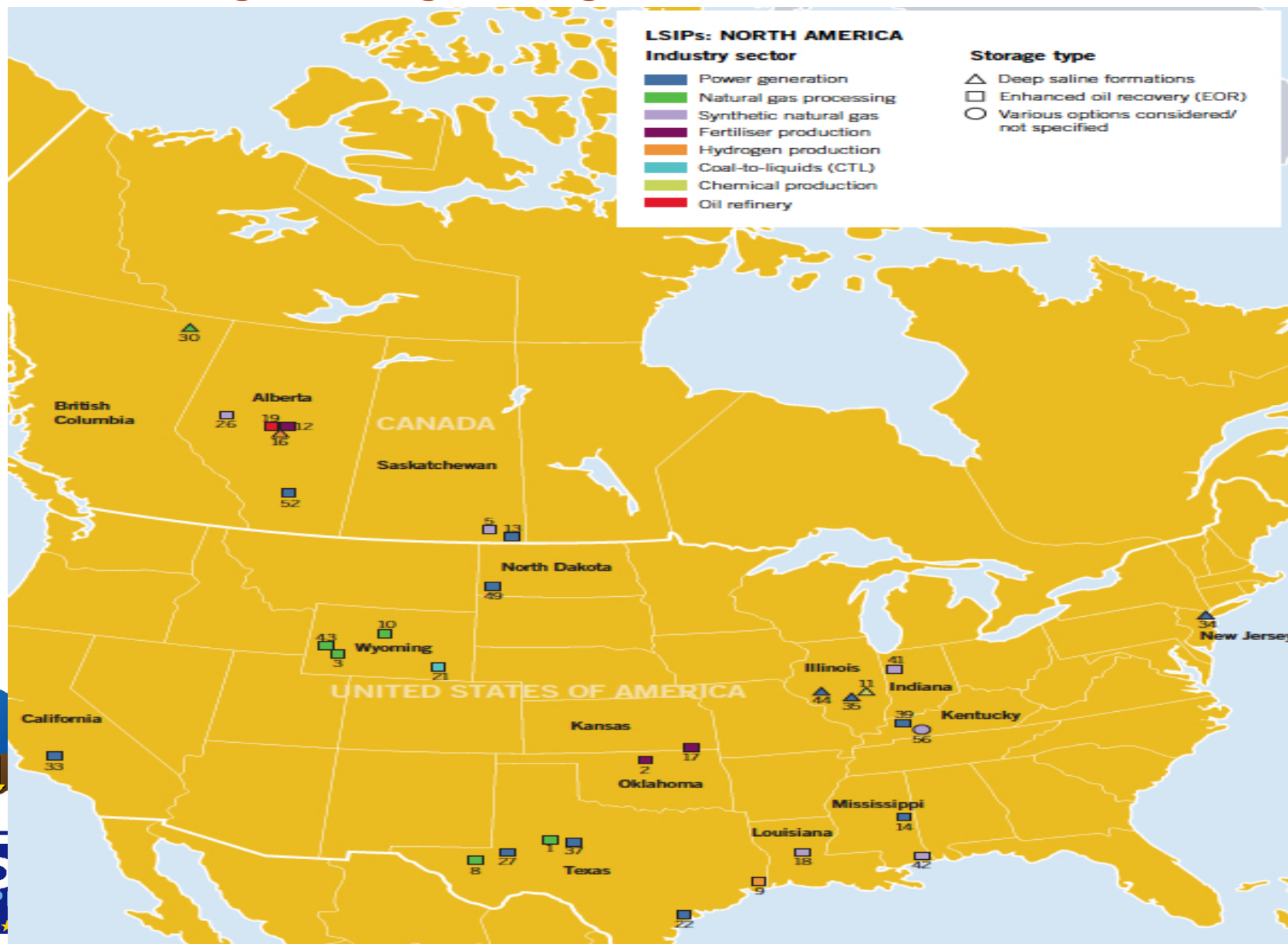
## Progetti integrati di grande dimensione



## Progetti integrati di grande dimensione - Europa



## Progetti integrati di grande dimensione - USA





## Progetti integrati di grande dimensione - **CINA**



## Progetti integrati di grande dimensione – DATA BASE

NAME	COUNTRY	CAPTURE TYPE	VOLUME CO <sub>2</sub> (Mtpa)	STORAGE TYPE	DATE OF OPERATION
<b>Operate stage</b>					
Val Verde Gas Plants	United States	Pre-combustion (gas processing)	1.3 Mtpa	EOR	1972
Shute Creek Gas Processing Facility	United States	Pre-combustion (gas processing)	7Mtpa	EOR	1986
Sleipner CO <sub>2</sub> Injection	Norway	Pre-combustion (gas processing)	1Mtpa (+0.2 Mtpa in construction)	Deep saline formation	1996
Great Plains Synfuel Plant and Weyburn-Midale Project	United States / Canada	Industrial separation (synfuels)	3Mtpa	EOR	2000
Enid Fertilizer CO <sub>2</sub> -EOR Project	United States	Industrial separation (fertiliser)	0.68Mtpa	EOR	2003
In Salah CO <sub>2</sub> Injection	Algeria	Pre-combustion (gas processing)	1Mtpa	Deep saline formation	2004
Snøhvit CO <sub>2</sub> Injection	Norway	Pre-combustion (gas processing)	0.7Mtpa	Deep saline formation	2007
Century Plant	United States	Pre-combustion (gas processing)	5Mtpa (+ 3.5Mtpa in construction)	EOR	2010
<b>Execute stage</b>					

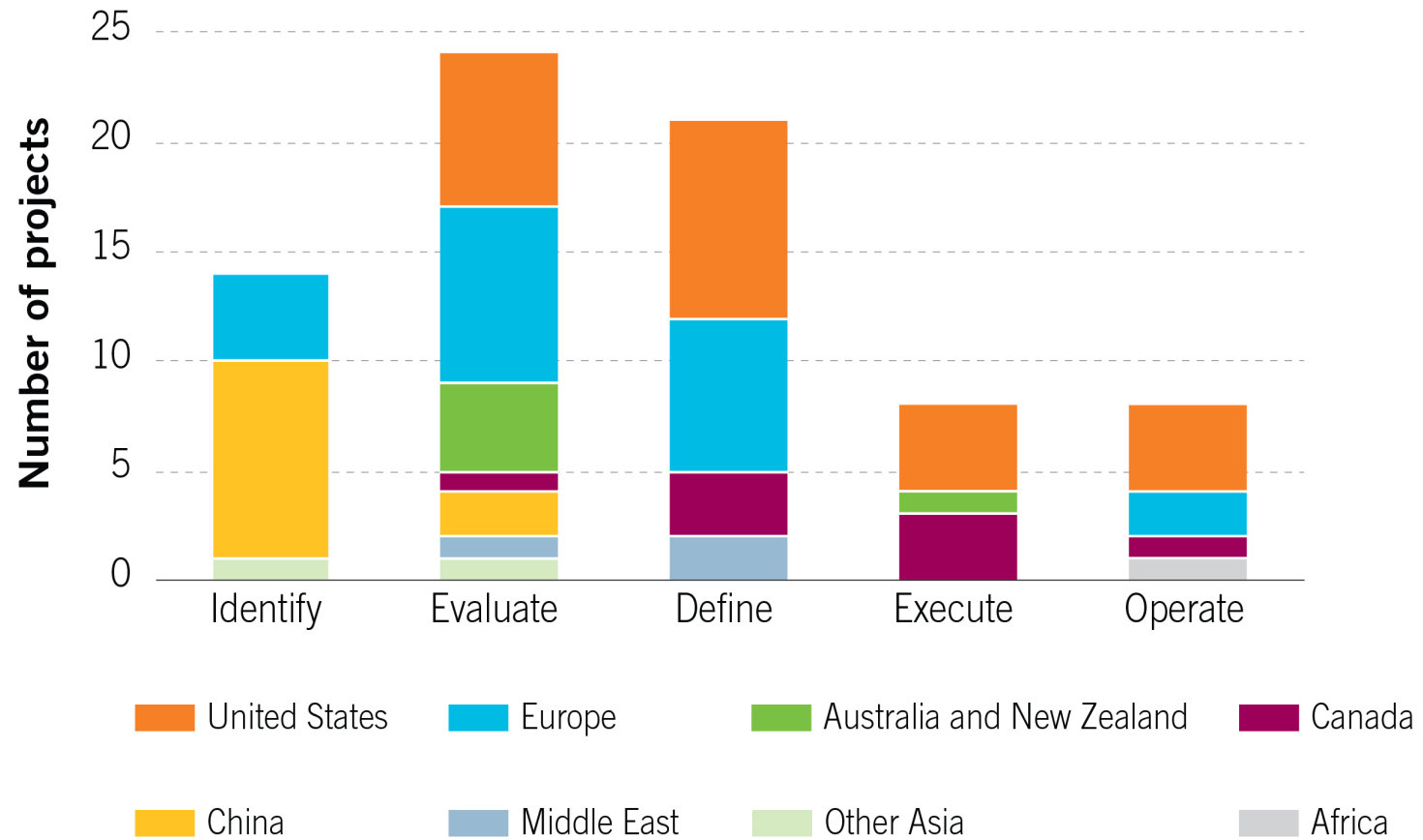


<http://www.globalccsinstitute.com/data/status-ccs-project-database>

Lost Cabin Gas Plant	United States	Pre-combustion (gas processing)	1Mtpa	EOR	2012
Illinois Industrial CCS Project	United States	Industrial separation (ethanol)	0.4Mtpa (and 0.6Mtpa in planning)	Deep saline formation	2013
ACTL with Agrium CO <sub>2</sub> Stream	Canada	Industrial separation (fertiliser)	0.59 Mtpa	EOR	2014
Boundary Dam Integrated CCS Demonstration Project	Canada	Post-combustion (power generation)	1Mtpa	EOR	2014
Kemper County IGCC Project	United States	Pre-combustion (power generation)	3.5Mtpa	EOR	2014
Gorgon Carbon Dioxide Injection Project	Australia	Pre-combustion (gas processing)	3.5Mtpa	Deep saline formation	2015

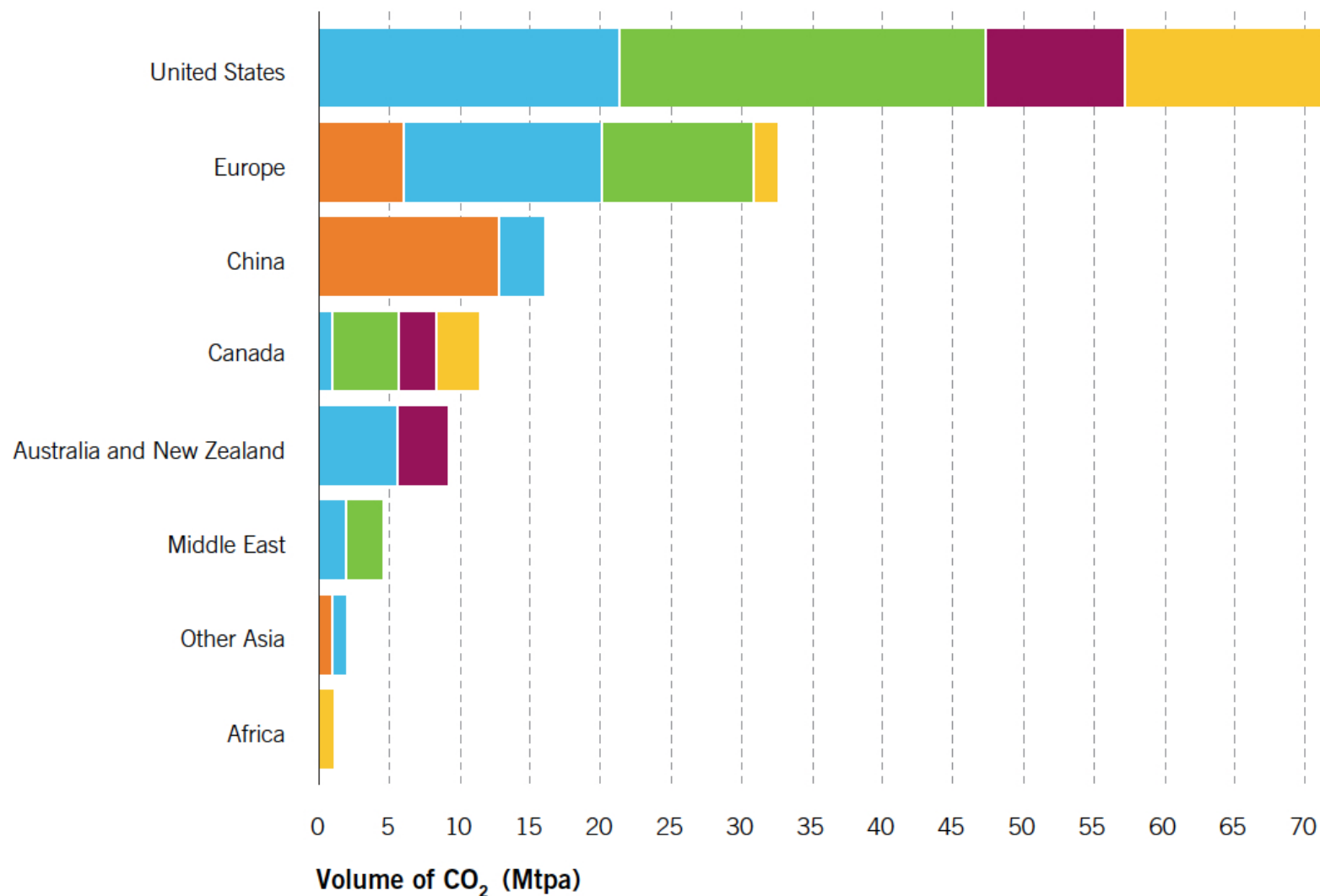


## Progetti integrati di grande dimensione – Area / fase



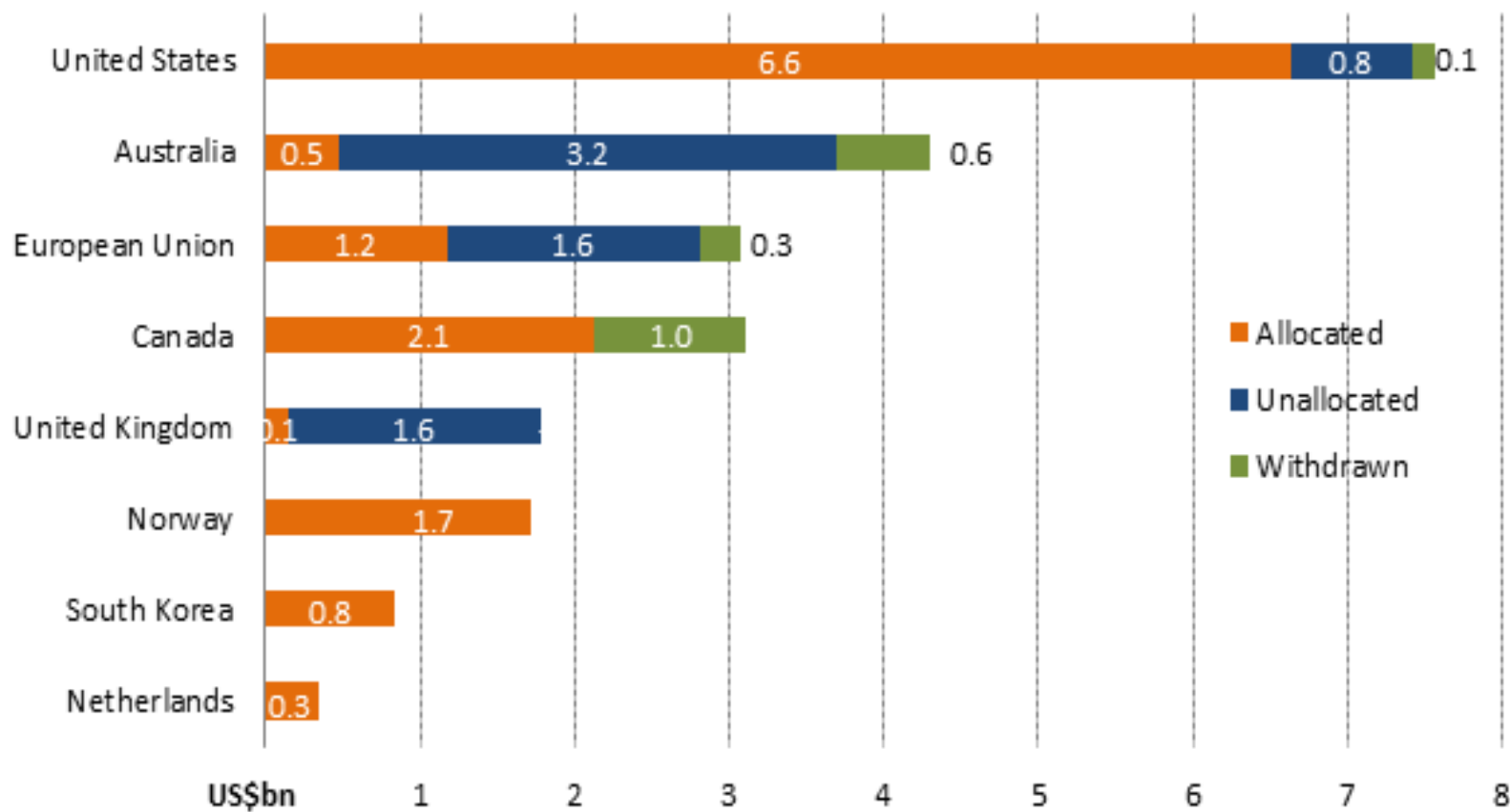
## Progetti integrati di grande dimensione – Volumi di CO<sub>2</sub>

FIGURE 16 Volume of CO<sub>2</sub> potentially stored by region or country





## Progetti integrati di grande dimensione – **Finanziamenti**



## Progetti di ricerca finanziati dalla Commissione Europea

**DYNAMIS** – integrazione CCS ed idrogeno

**CASTOR, CESAR** – impianti pilota per la cattura con assorbimento chimico

**ENCAP, CACHET, CEASAR, DECARBit, CaOling** – cattura con membrane e sorbenti

**Joule2, GESTCO, CO2Stop, GeoCapacity, CO2SINK** – valutazione delle capacità di stoccaggio in Europa

**SiteChar** – sviluppo di procedure per la caratterizzazione dei siti potenziali

**SACS, CO2ReMoVe, Weyburn, ECO2** – sviluppo di procedure per il monitoraggio dei siti di stoccaggio

**NASCENT, ULTimateCO2, CO2Care, RISCS** – valutazione del confinamento a breve e lunghissimo tempo e dei potenziali rischi

**NZEC, COACH, SAfeCCS** – potenzialità di CCS in Cina e Sud Africa

**COMET, CO2PIPEHAZ; COCAT,E, ECCO** – trasporto della CO2

**CO2GeoNet (24 istituti da 16 stati) CO2Net East and CGS Europe (34 istituti da 24 stati membri e 4 associati)** – reti di eccellenza Europee sullo stoccaggio geologico della CO2

**ECCSEL** – infrastruttura di ricerca Europea (distribuita ed integrata, formata dai più attrezzati laboratori)

**EERA-CCS** – programma congiunto di EERA (European Energy Research Alliance) con 30 istituti di ricerca da 12 stati (più di 270 anni-uomo / anno)



# European Energy Programme for Recovery - **EEPR**

Nel 2008 l'Unione Europea ha avviato il programma EEPR, per rispondere con una azione concreta alla crisi finanziaria globale e stimolare la ripresa economica.

**Finanziamento complessivo di 1 Miliardo di Euro a 6 progetti CCS.**

## ***Hatfield, United Kingdom***

The aim of this project is to demonstrate the innovative integrated gasification combined cycle (IGCC) technology on a new 900MW power plant at a 91% CO<sub>2</sub> emission capture rate.

## ***Rotterdam, The Netherlands***

This project aims to demonstrate the full chain of CCS on a 250MW coal-fired power plant using post-combustion technology. The captured CO<sub>2</sub> will be stored in, an offshore depleted gas field.

## ***Compostilla, Spain***

This project will demonstrate the full CCS chain using oxyfuel technology firstly at a pilot scale on a 30MW coal-fired plant that will be scaled to a demonstration plant of 323MW. Captured CO<sub>2</sub> will be stored in a saline aquifer.



## ***Belchatów, Poland***

The aim is to demonstrate the full CCS chain on a new 250 MW unit that is part of an existing power plant. The capture technology is post-combustion. The captured CO<sub>2</sub> will be transported and stored in a saline aquifer.

## ***Janschwalde, Germany***

This project aims to demonstrate both oxyfuel and post-combustion capture technologies. The storage will be carried out either in a depleted gas field or in a deep saline aquifer.

## ***Porto Tolle, Italy***

The objective of this project is to install CCS technology in a new 660MW coal power plant using post-combustion. The CO<sub>2</sub> will be stored in an offshore saline aquifer.



## Progetti di media dimensione – **NER300**

### Candidates for award decisions

Project category	Member State	Project
Pre-combustion	UK	Don Valley Power Project
Post-combustion	PL	Belchatow CCS Project
Industrial application	NL	Green Hydrogen
Pre-combustion	UK	The Teeside CCS Project
Oxyfuel	UK	UK Oxy CCS Demo
Pre-combustion	UK	C.GEN North Killingholme Power Station
Post-combustion	IT	Zero Emission Porto Tolle
Industrial application	FR	ULCOS-BF



### Reserve list

Project category	Member State	Project
Post-combustion	RO	Getica CCS Demo Project
Post-combustion	UK	Peterhead Gas CCS Project

Il programma Europeo NER300 era volto a promuovere l'avvio di una serie di progetti per lo sviluppo di tecniche innovative per le energie rinnovabili e di confinamento geologico della CO<sub>2</sub> con impianti di medie dimensioni (scala dimostrativa).

Il finanziamento era pari al ricavato dalla vendita di **300 milioni di "crediti di emissione"**, aventi un valore di **16–20 Euro** ciascuno al momento dell'avvio di NER300. Il loro valore al momento della assegnazione era calato a **8 Euro** ciascuno e in rapporto a ciò, **nessuno dei progetti prescelti è stato realizzato**.

**Nel secondo round di NER300, un solo progetto CCS è stato presentato dalla Gran Bretagna.**



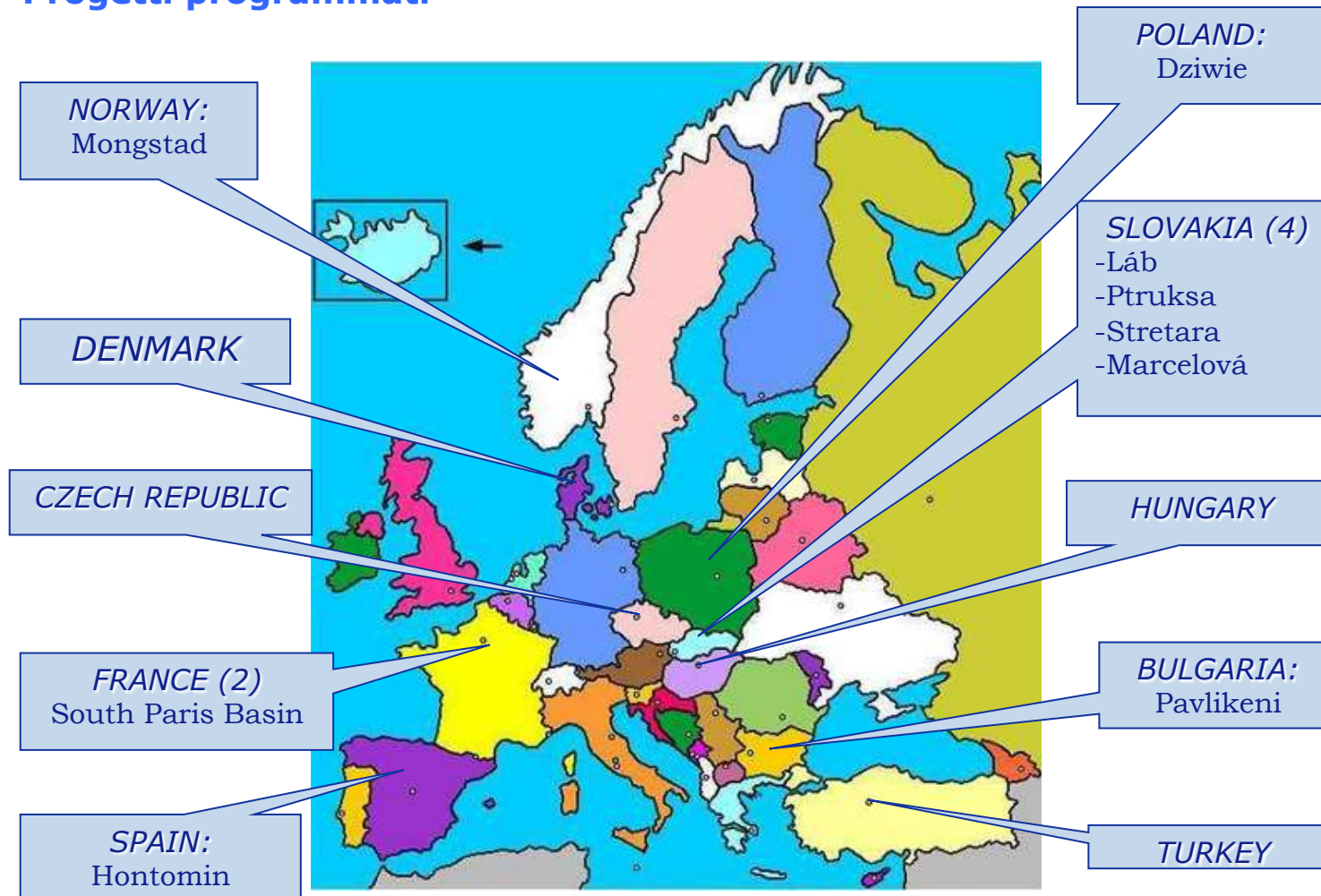


# Progetti di piccola dimensione – **Pilota**

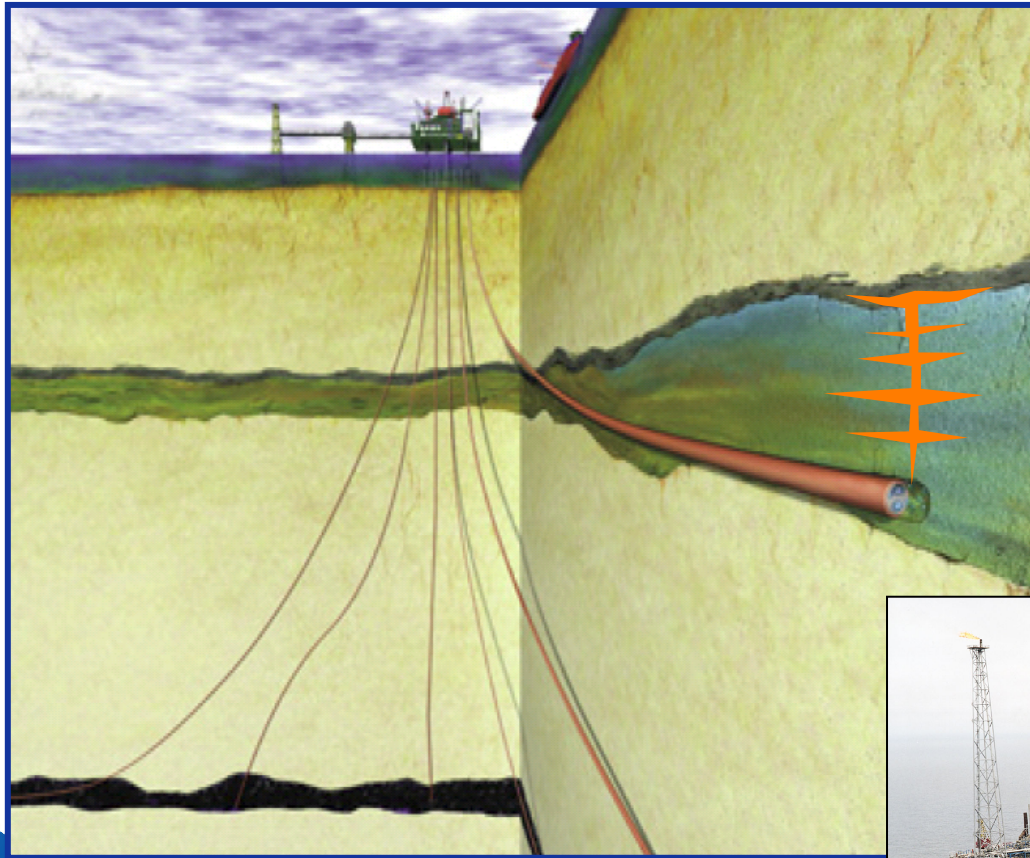
## Progetti avviati

Frio (USA), Nagaoka (Japan), **Ketzin (Germany)**, Otway (Australia), **Lacq (France)**, etc...

## Progetti programmati



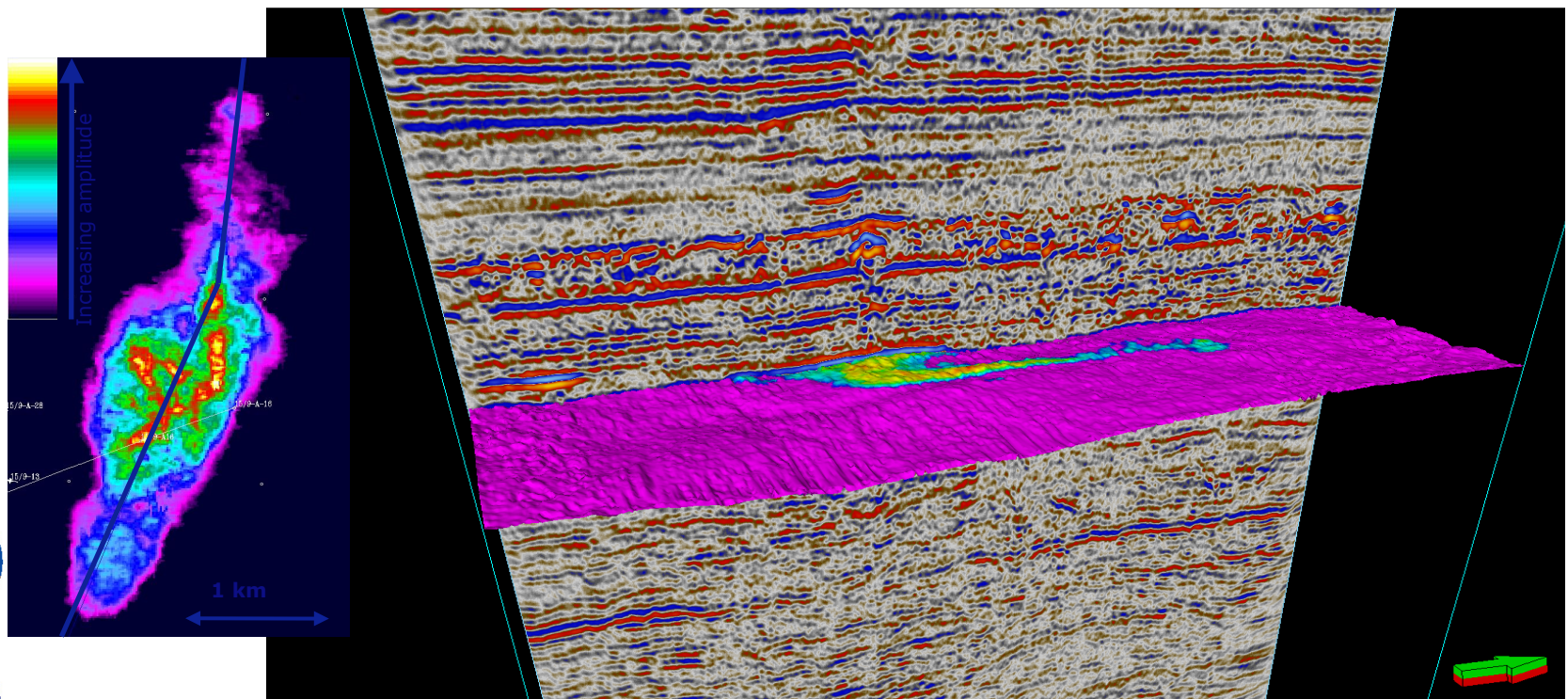
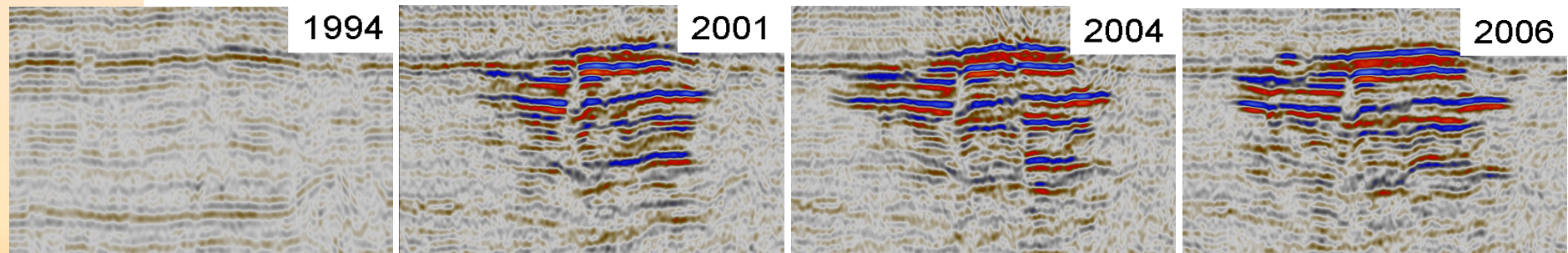
## Progetto **Sleipner** – Grande dimensione



**Confinamento di CO<sub>2</sub> (inizio 1996)**  
**~ 1 M t CO<sub>2</sub> / anno**  
**> 13 M t confinate sinora**



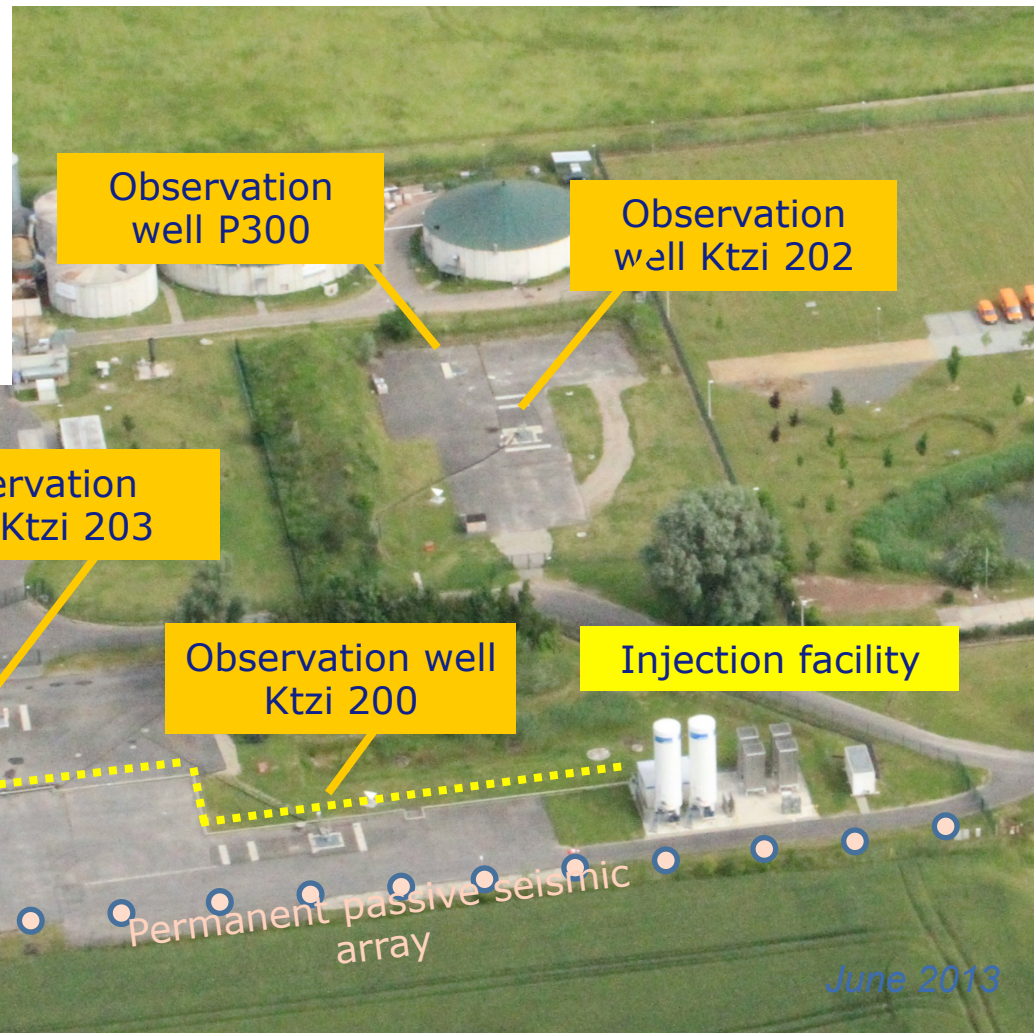
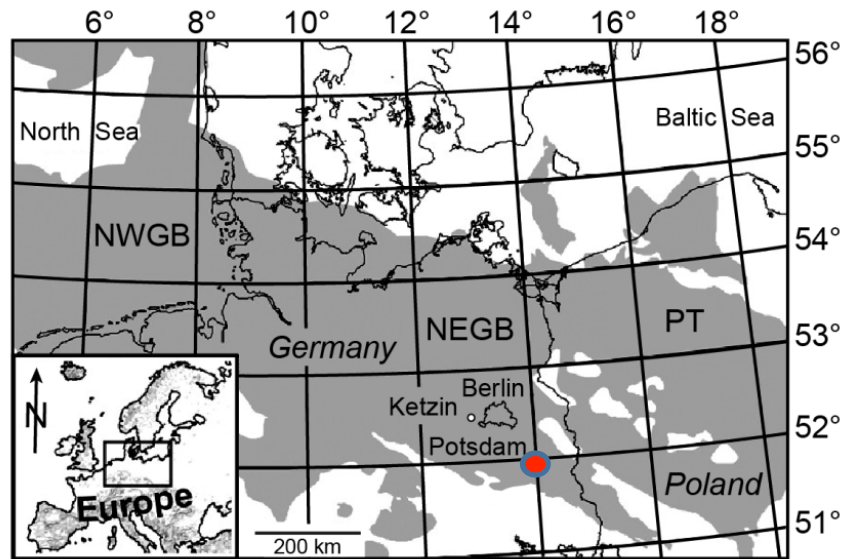
## Progetto **Sleipner** – Grande dimensione



**Pennacchio di CO<sub>2</sub> – area: 2,8 km<sup>2</sup> – lunghezza 3.760 m**

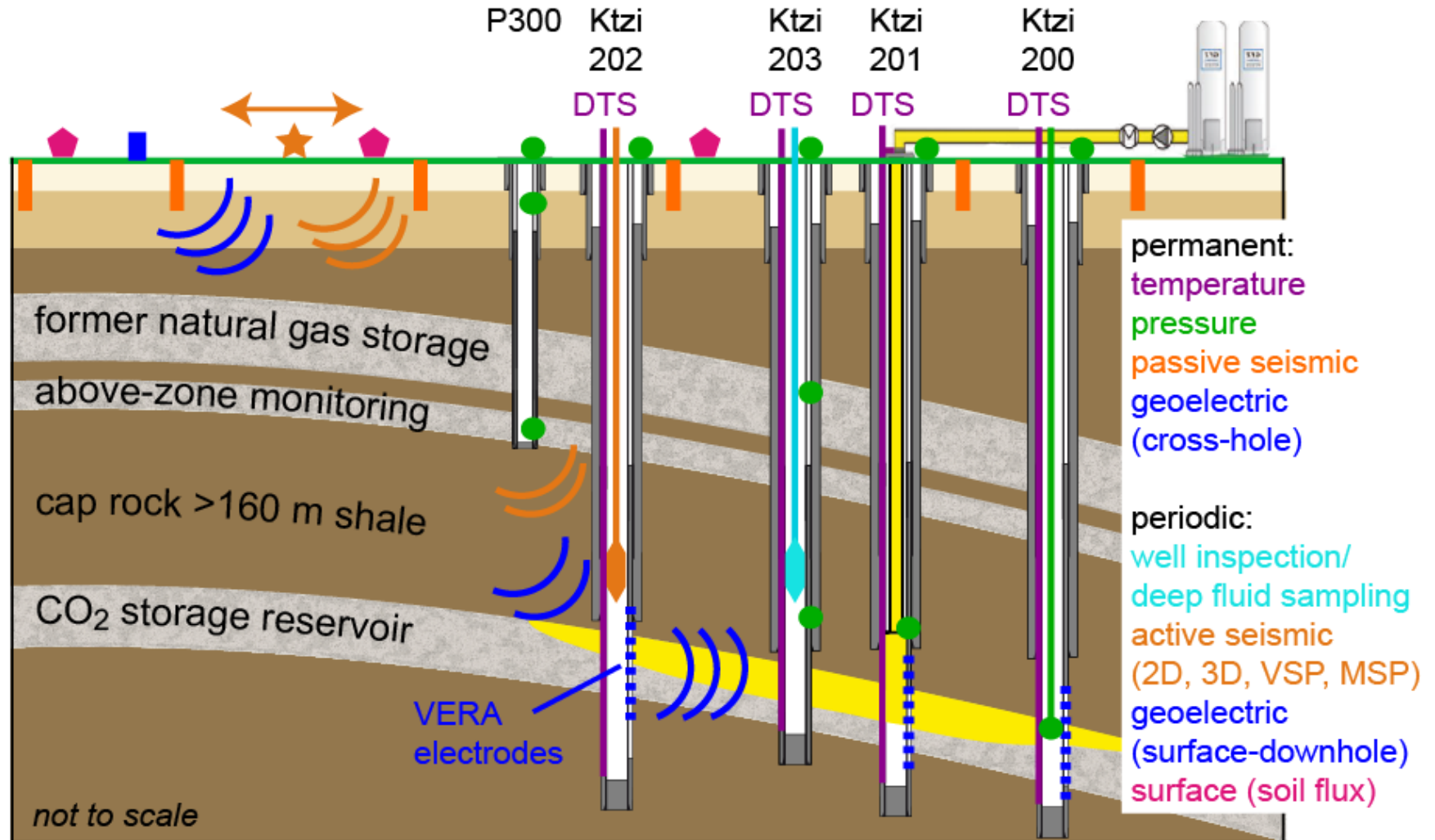


## Progetto **Ketzin** – Piccola dimensione



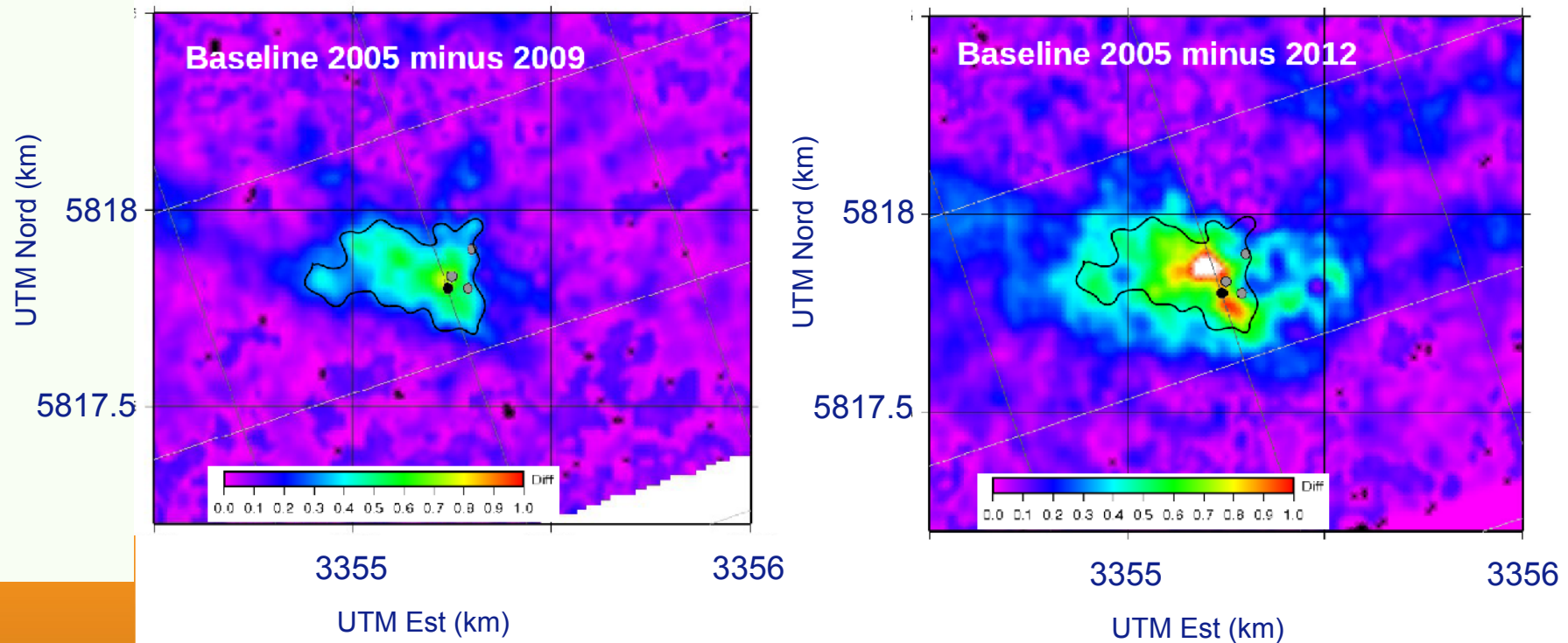


## Progetto **Ketzin** – Piccola dimensione



### Sistemi di monitoraggio permanente e periodico

## Progetto **Ketzin** – Piccola dimensione



### Differenze del segnale sismico a riflessione

Iniziale – 2009; 22 kt CO<sub>2</sub>

Iniziale – 2012; 61 kt CO<sub>2</sub>

### Estensione dell'area

~ 8 ettari

~ 15 ettari

