

Studi sull'energie rinnovabili e l'efficienza energetica in Turchia



Prof. Dr. Veli DENİZ
Universita' di Kocaeli
Dipartimento Ingegneria Chimica
Kocaeli (Turchia)

Perugia, Maggio'2012



Panoramica del settore energetico Turco

- Sesta grande economia in Europa.
- Recupero veloce dopo la crisi finanziaria globale: la crescita del GDP **8.9%** nel 2010
- La dipendenza dalle importazioni: **74%**
- Il Sesto mercato di elettricità in Europa.
- Aumento del fabbisogno annuale di Turchia: **4.6%** dal 1990
(Aumento del fabbisogno annuale della UE: **1.6%**)
- Fabbisogno annuale energia primaria viene aumentato di **ca. 5%**.
- Fabbisogno di elettricità aumenterà ad ogni anno **6.7%** (scenario basso) o **7,5%** (scenario alto) fino al 2020.
- Gli investimenti necessari più di **\$ 130 miliardi**. fino al 2023.

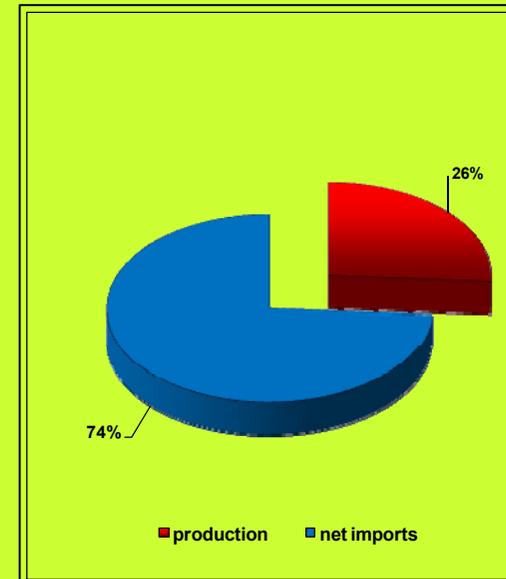
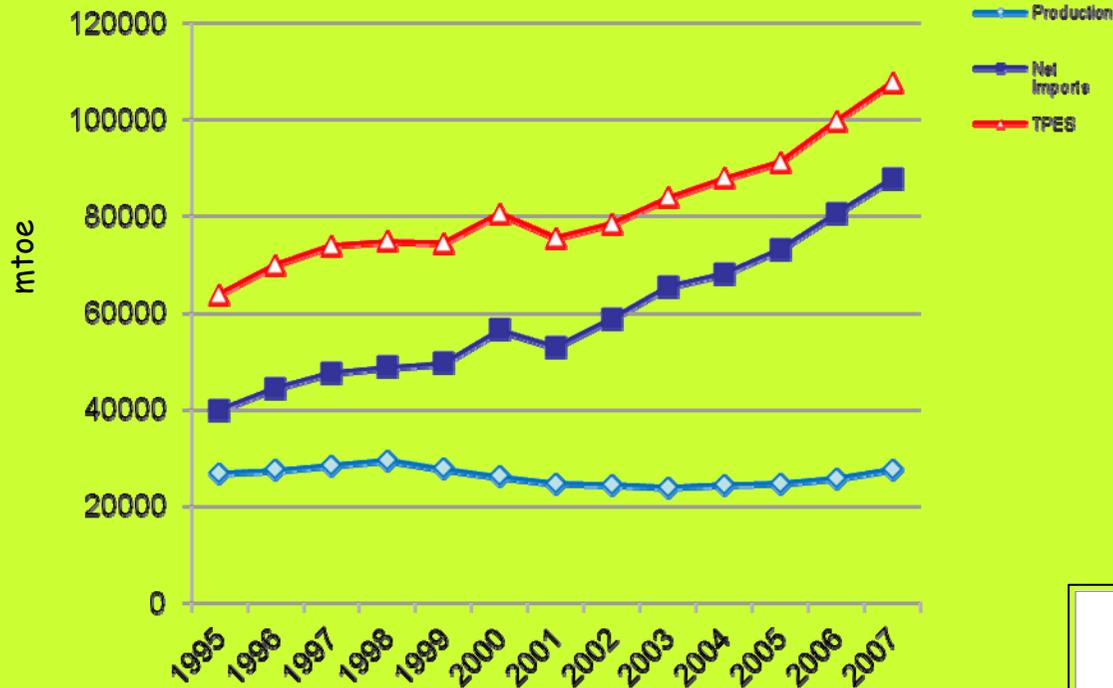


Caratteristiche principali del settore energia

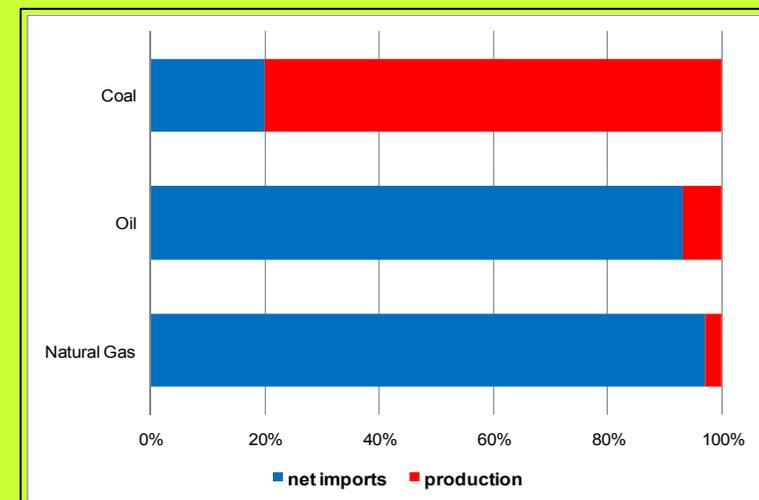
- **Rapido incremento del fabbisogno:**
 - le sfide e le opportunità di investimento
 - Competenza sul mercato.
- **Alto livello di dipendenza dalle importazioni :**
 - Studi R&D in particolare le energie rinnovabili e la diversificazione
- **Relativamente alto valore per intensità energetica:**
 - il potenziale di miglioramento di energia efficienza



Dipendenza dall'importazione



La dipendenza energetica della Turchia da fonti estere nel 2007 è del 74%





Maggiori sviluppi nelle politiche

2001

- Legge sul mercato dell'elettricità (No:4628)
- Legge sul Mercato Gas Naturale (No:4646)

2003

- Legge sul mercato olio (No:5015)

2004

- Documento di strategia per la tabella di marcia della riforma del mercato elettrico



Maggiori sviluppi nelle politiche

2005

- Legge per mercato del GPL (No: 5307)

2006

- Legge sull'uso delle energie rinnovabili per la produzione energia elettrica

2007

- Legge dell'efficienza energia (No:5627)
- *Modifiche della legge sull'uso delle energie rinnovabili per la produzione energia elettrica*



Maggiori sviluppi nelle politiche

2007

- Legge sulle energie geotermiche (No:5686)

2007

- Legge sugli investimenti nucleari (No:5710)

2008

- Modifiche significative della legge sul mercato dell'elettricità (No:5784)



Maggiori sviluppi nelle politiche

2009

Il documento di strategia sulla riforma del mercato elettrico, e la sicurezza degli approvvigionamenti

2010

Ulteriori modifiche alla legge sull'uso delle energie rinnovabili per la produzione energia elettrica

2012

Documento di strategia sull'efficienza energetica (white paper)



Enti autorizzati per le attività'

- **Direzione Generale delle Risorse di energia Elettrica, Surveillance , Amministrazione di Ricerca e Sviluppo (EIE) per l'efficienza energetica**
- **Ministero di Energia e Risorse Naturali**



Le politiche delle energie rinnovabili



Le politiche delle energie rinnovabili

Fonti energetiche rinnovabili per la Turchia fino al 2023; almeno 30%

- beneficiare di tutte le fonti: idrica, eolica e geotermica; utilizzazione delle risorse idriche rimanente fino al 2023
- Ottenere almeno il 4% del fabbisogno energetico da fonti di biomassa,
- Ottenere almeno il 2 % del fabbisogno energetico da fonti solari
- Realizzare sviluppi tecnologici sull'energia idrogene.
- Risorse di R & D assegnate a queste aree potrebbero essere del 5%.



Le politiche delle energie rinnovabili

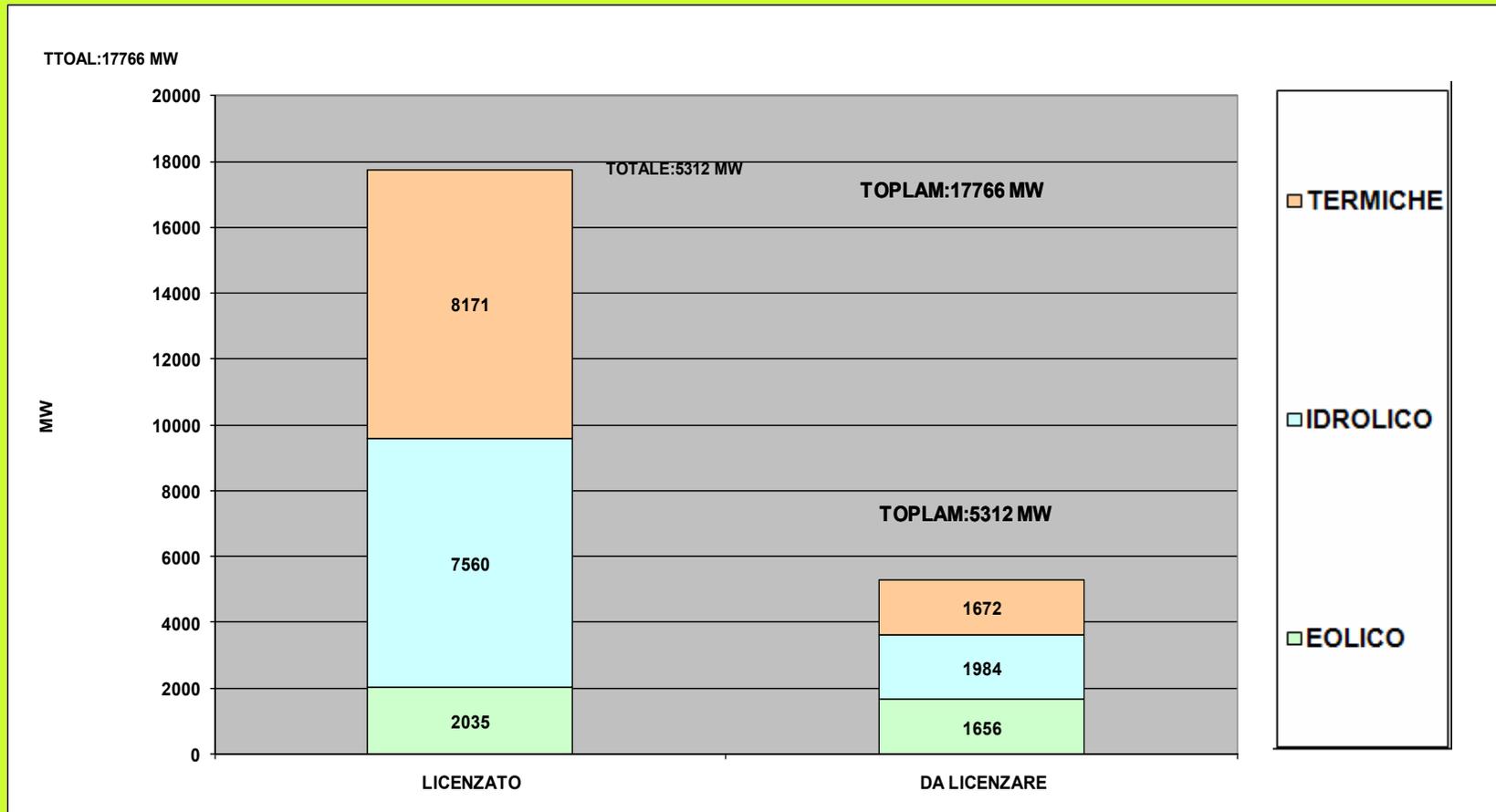
Fonti energetiche rinnovabili per la Turchia fino al 2023;

- mantenere e ulteriormente aumentare la quota di rinnovabili nel bilancio energetico (80% di aumento produzione da fonti rinnovabili fino al 2023)
- utilizzare delle risorse idriche rimanente fino al 2023, del 37% viene utilizzato attualmente, dell 18% in fase di costruzione (Totale 35 000 MW, 13 000 MW Oggi)
- > 20 000 MW energia eolica aggiuntivi (oggi 350 MW, 1.000 MW in costruzione)



Nuovi investimenti: Progetti con licenza

TOTALE: 23078 MW (MARZO 2008)





Le politiche delle energie rinnovabili

Secondo al documento di strategia sulla riforma del mercato elettrico e la sicurezza degli approvvigionamenti;

“Obiettivi per il mix della produzione energia elettrica entro il 2023”

- **Rinnovabili nella prod. elett. → un'aumento almeno del %30**
 - **Capacita' eolica installata → 20.000 MW**
- **introduzione di energia nucleare → un aumento almeno del %5**
- **utilizzo delle esistenti risorse idriche e riserve di lignite**

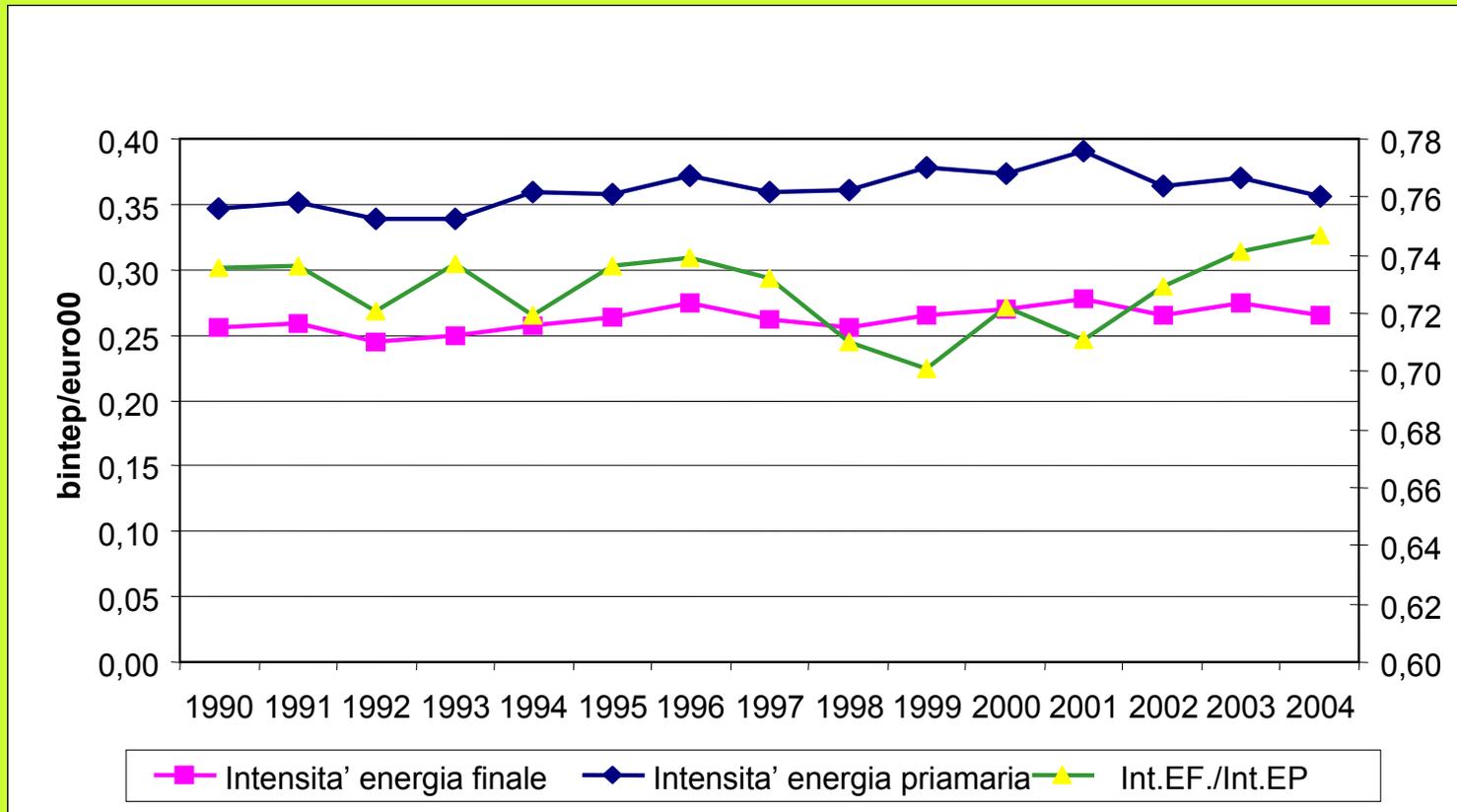


Efficienza dell'energia



Intensita' di Energia primaria e finale

1990-2004



% Cambiamento/anno	1990-1996	1996-1998	1998-2001	2001-2004	1990-2004
Primaria	1.2	-1.4	2.7	-3.0	0.2
Finale	1.3	-3.4	2.8	-1.4	0.4



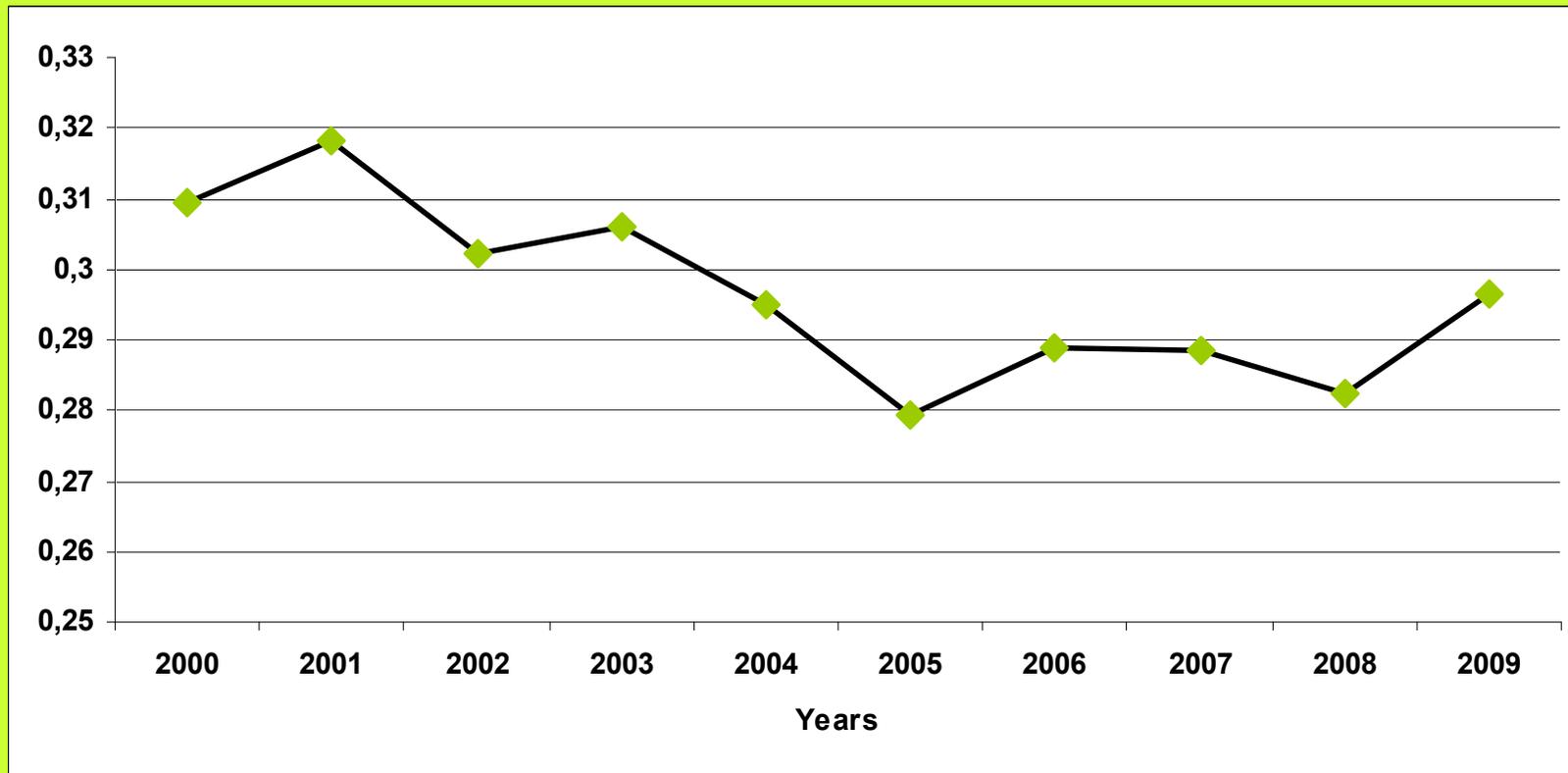
Intensita' di Energia in Turchia

Country	Energy Intensity	Consumption per person
	Consumption / GDP	TOE / Population
Japan	0.09	4.09
OECD	<u>0.19</u>	4.68
Greece	0.20	2.62
USA	0.25	7.98
World	<u>0.29</u>	1.64
Turkey	<u>0.38</u>	<u>1.22</u>

Turkey is over both OECD and World averages in terms of energy Intensity

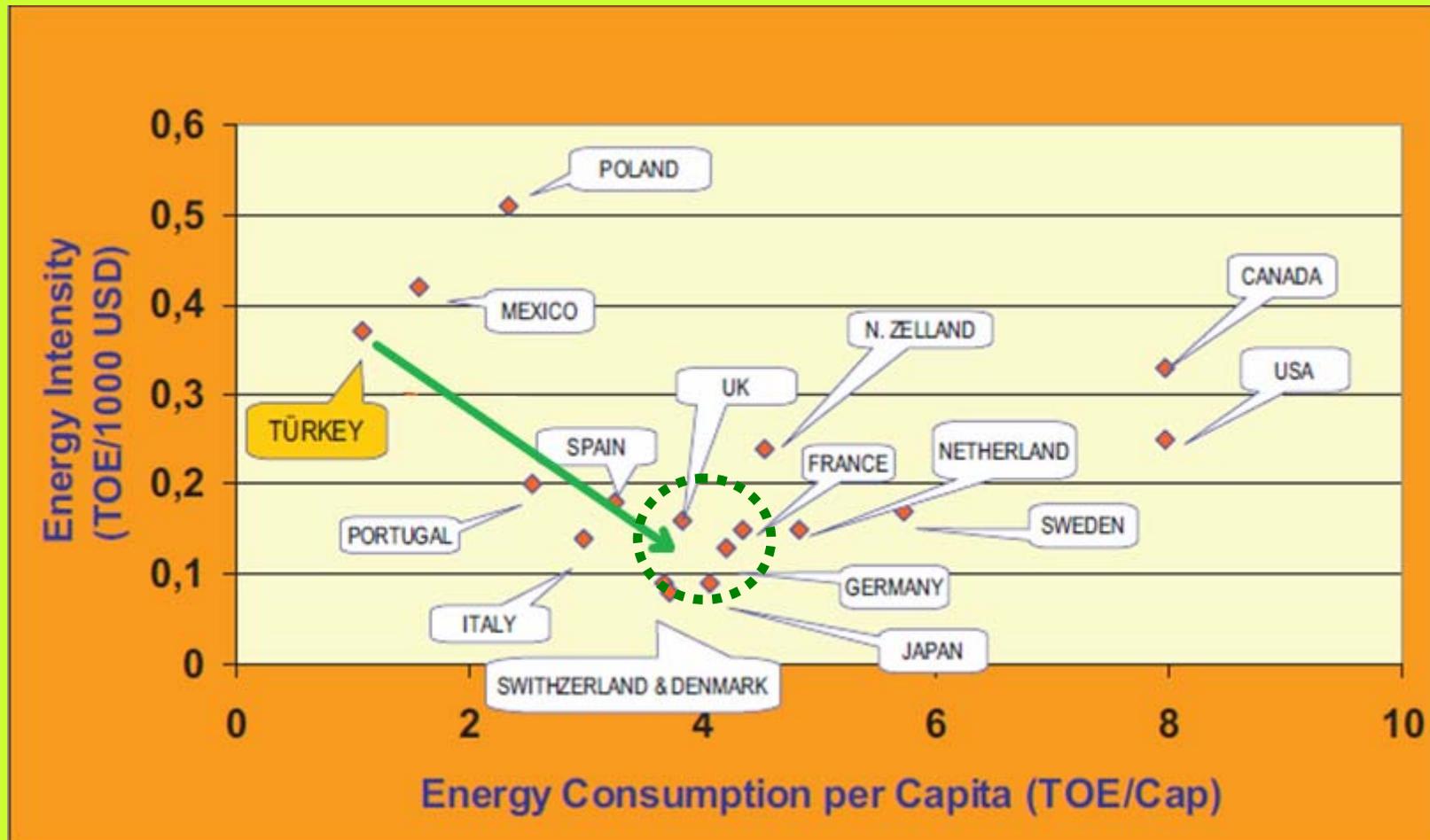


Intensita' di Energia in Turchia



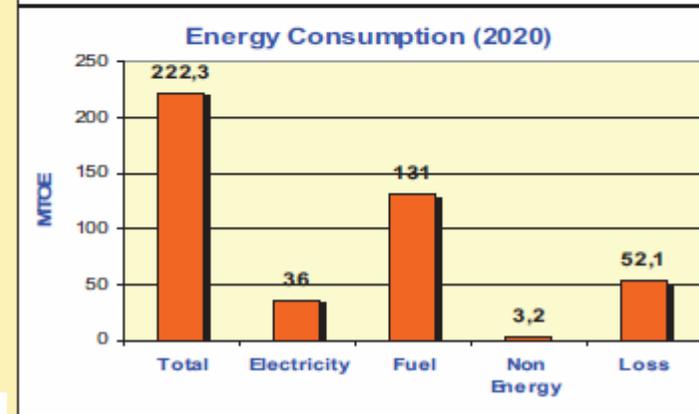
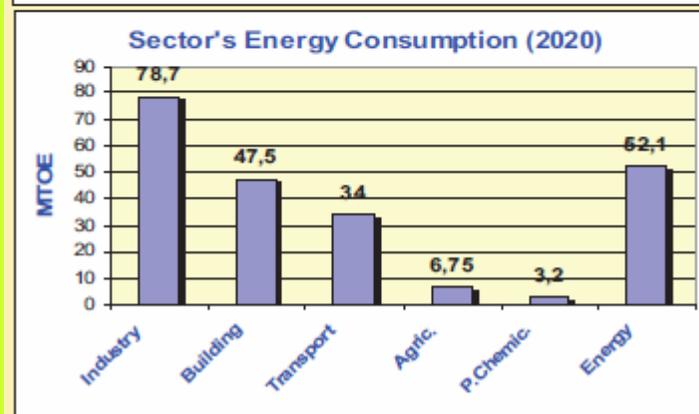
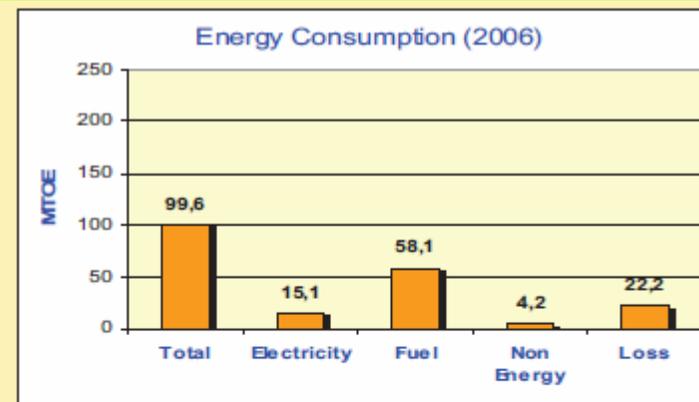
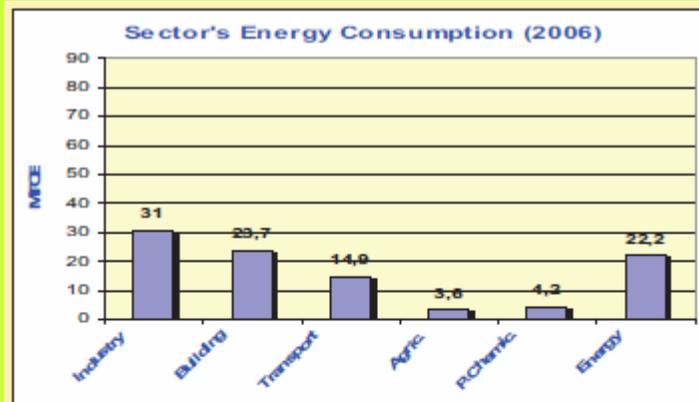


Intensita' dell'energia contro consumo energia





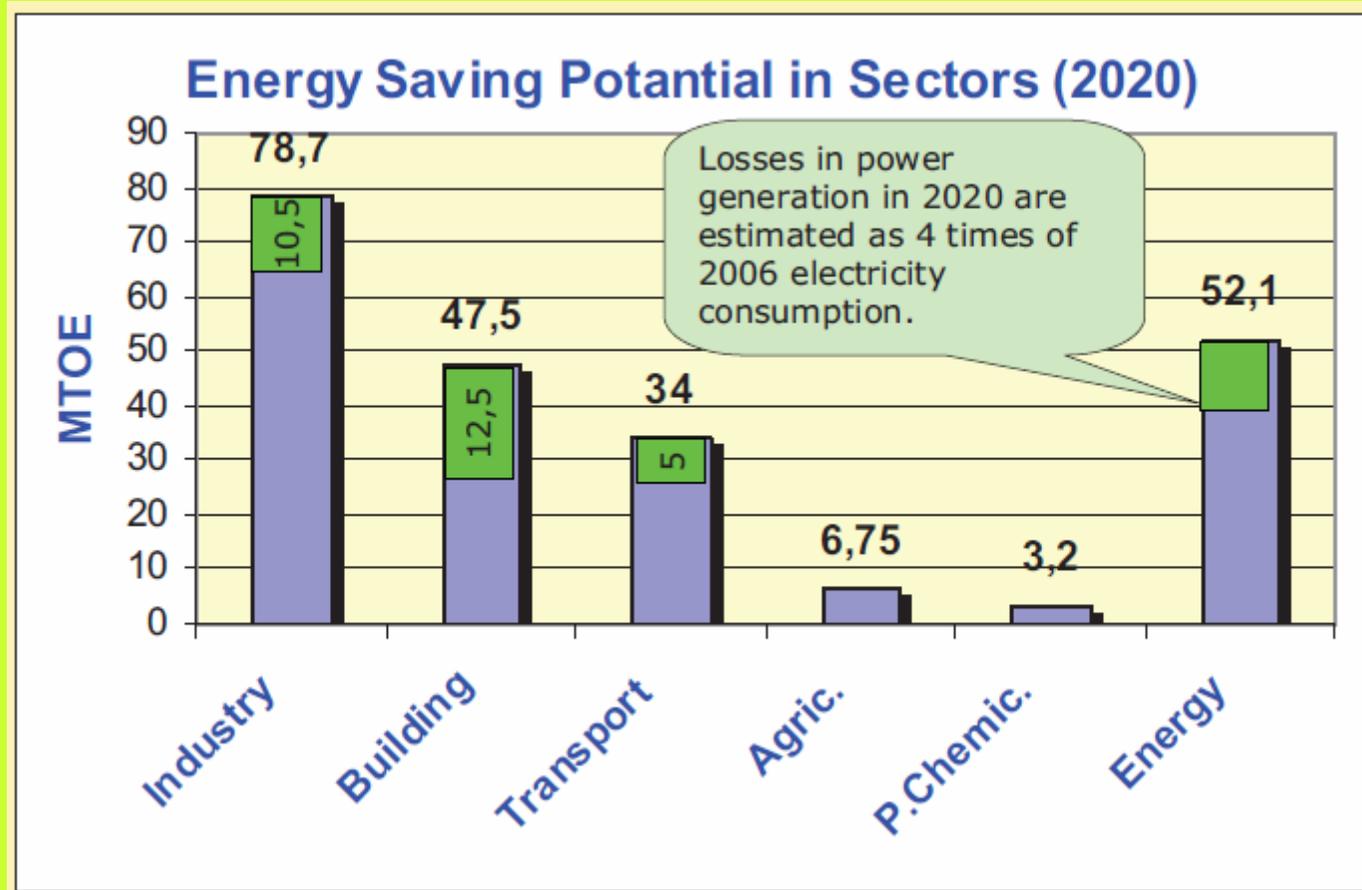
Consumo energia primaria in Turchia



Il consumo di energia in Turchia fino al 2020 rispetto ai valori del 2006, aumenterà del **250%** per l'industria, del **200%** per edilizia e servizi pubblici, e del **230%** per trasporto



Potenziale di risparmio energetico in Turchia





Misure di efficienza energetica nell':

Industria e Commercio:

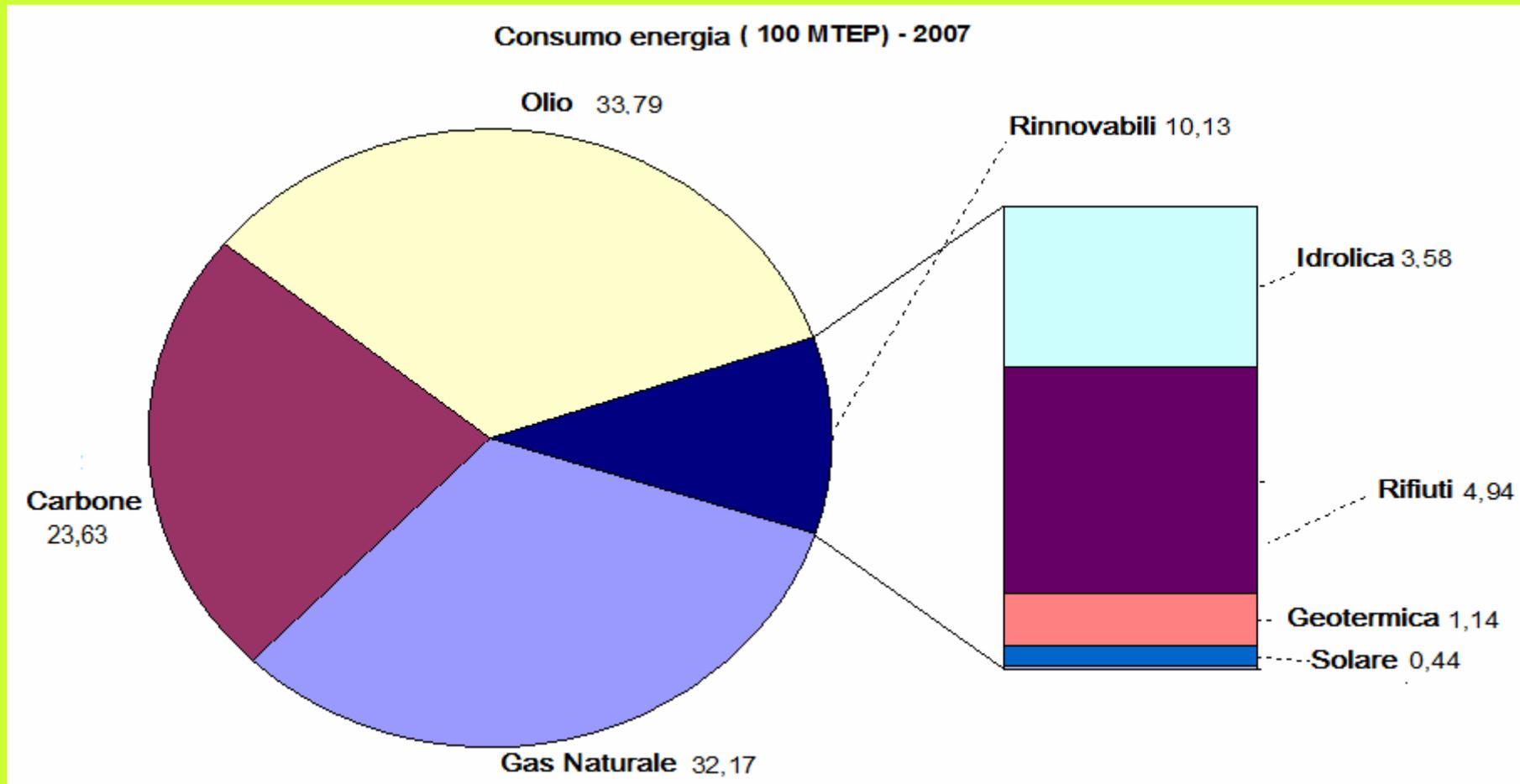
- Gestione Energia
- Incentivi per progetti di EE
- Accordi volontari
- Incentivi per le PMI

Edilizia e servizi pubblici :

- Gestione Energia
- Performance/ codici
- Certificato prestazioni
- Controllo e misurazione individuale per centrali termiche



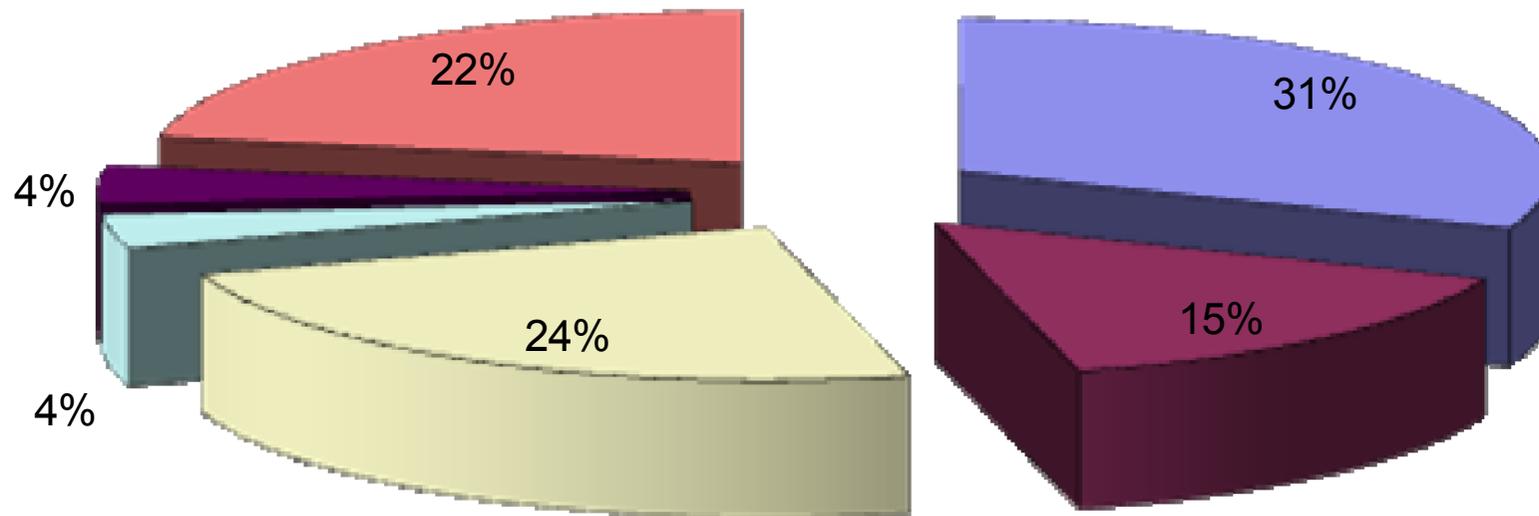
Distribuzione delle fonti energetiche primarie





Consumo energia primaria settoriale

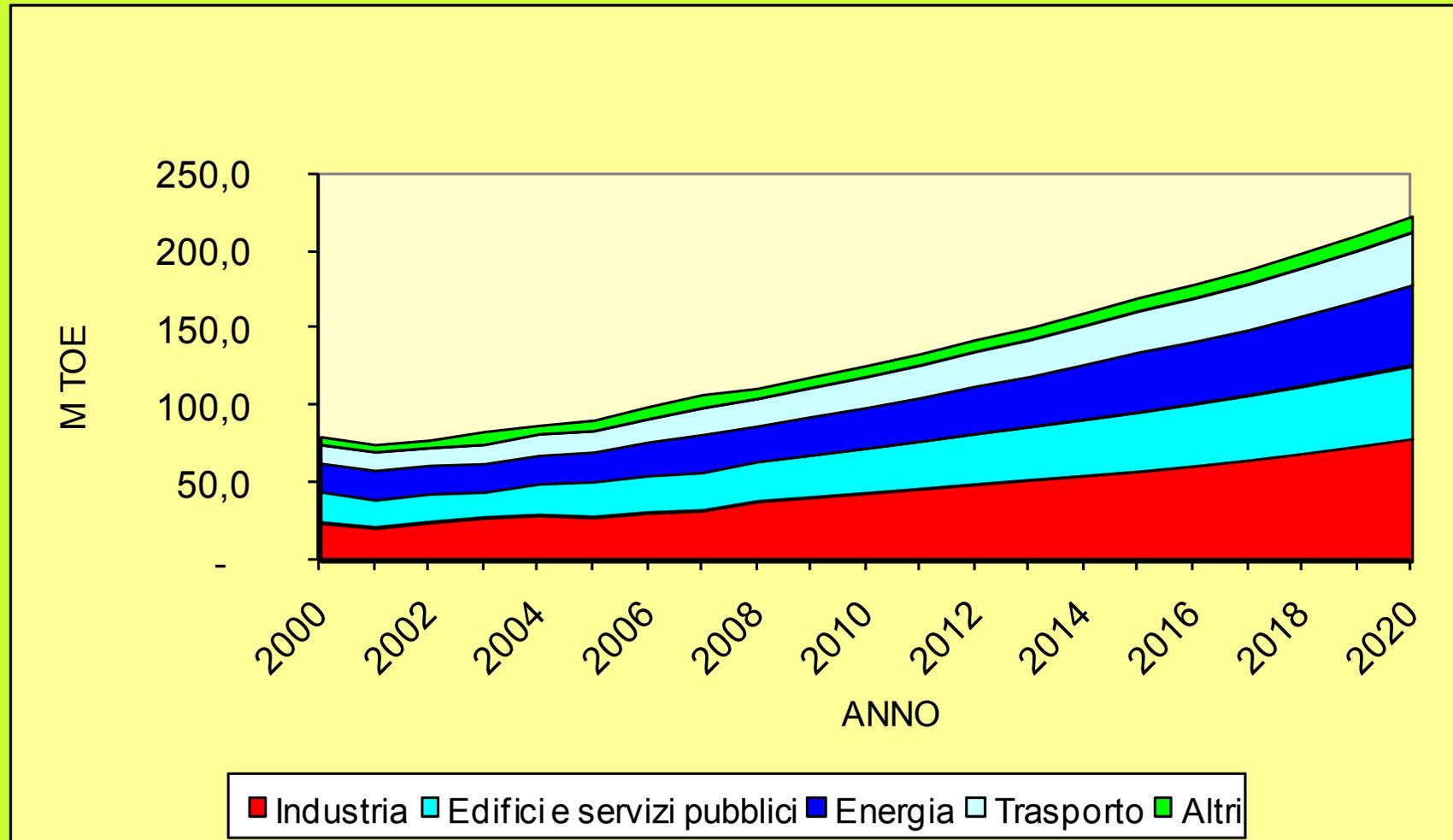
2006



■ Industria ■ Trasaporto □ Edifici □ Agricoltura ■ Non energetici ■ Energia



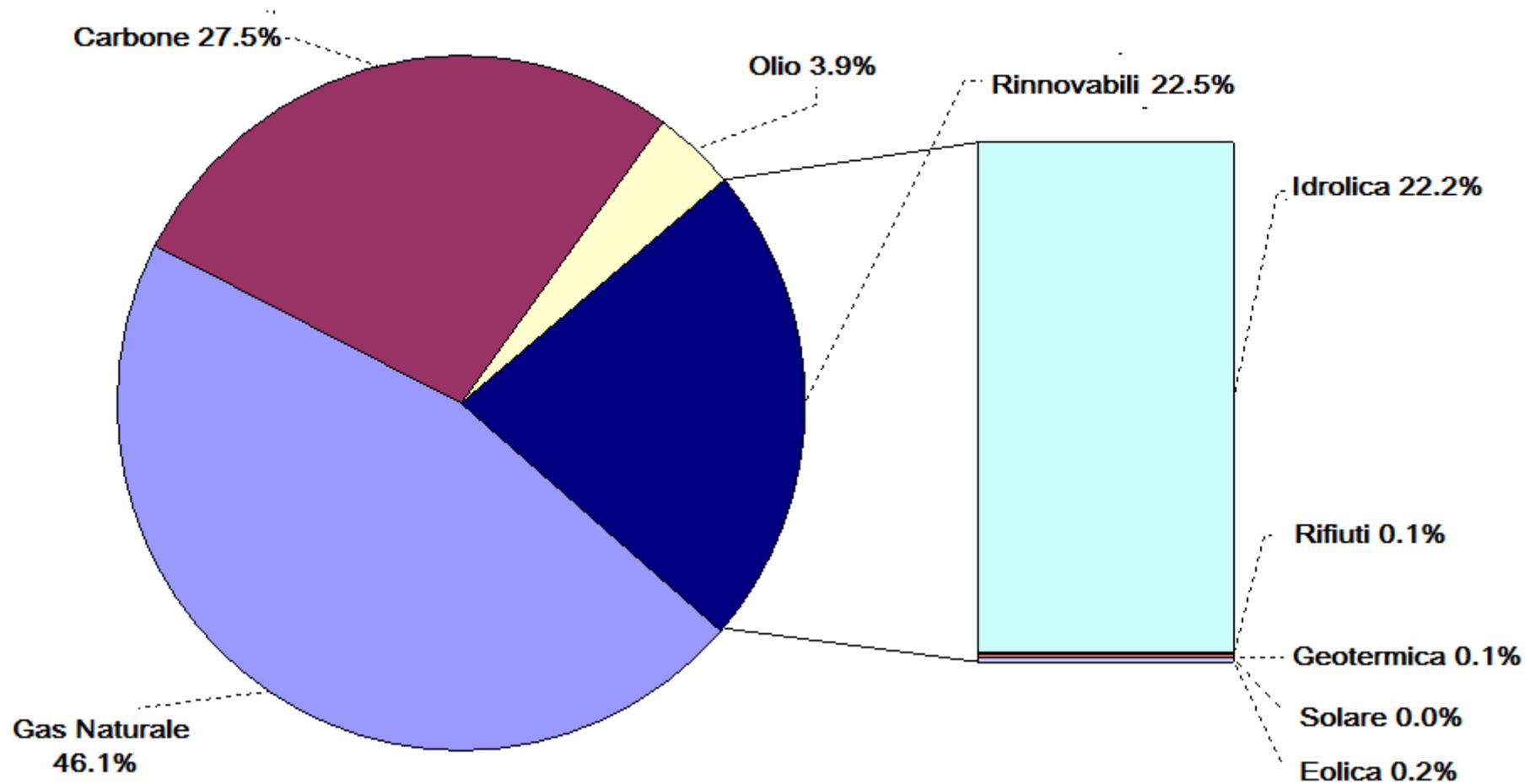
Consumo energia settoriale





Distribuzione delle fonti di produzione elettrica

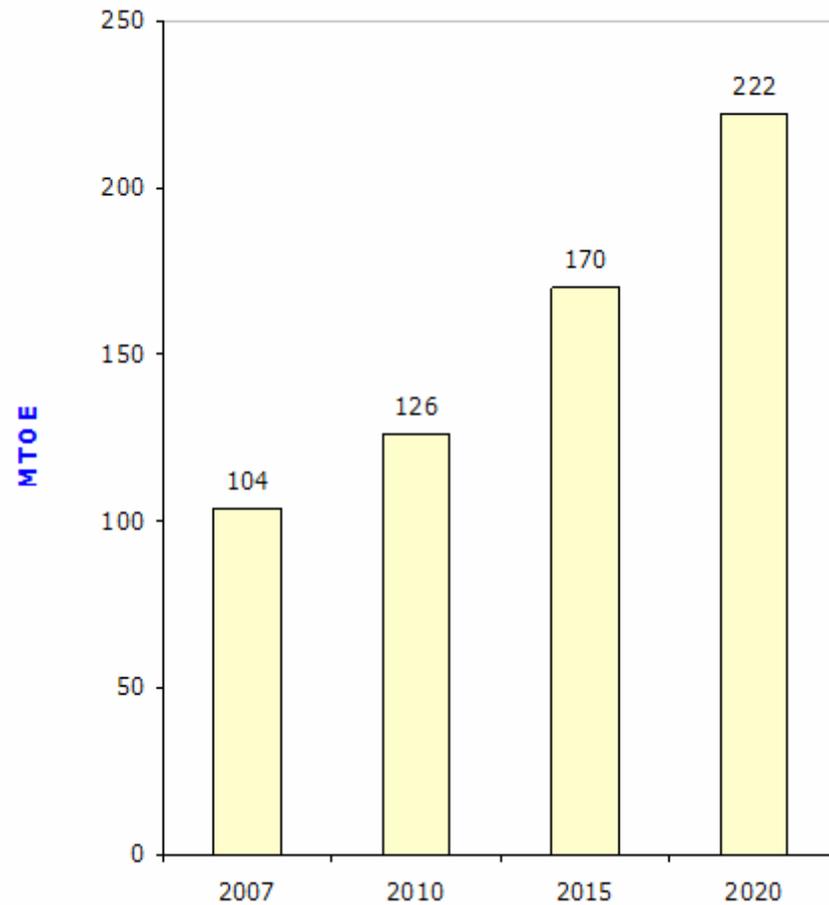
Elettricit  (187 756 GWh) - 2007



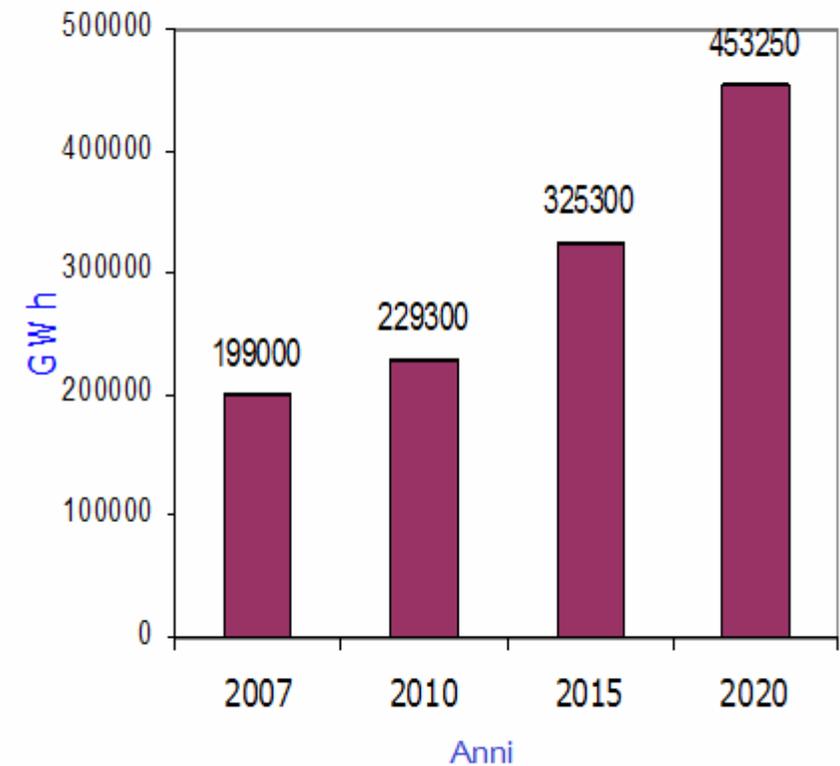


Fabbisogno Energetico

FABBISOGNO TOTALE DI ENERGIA (MTEP)

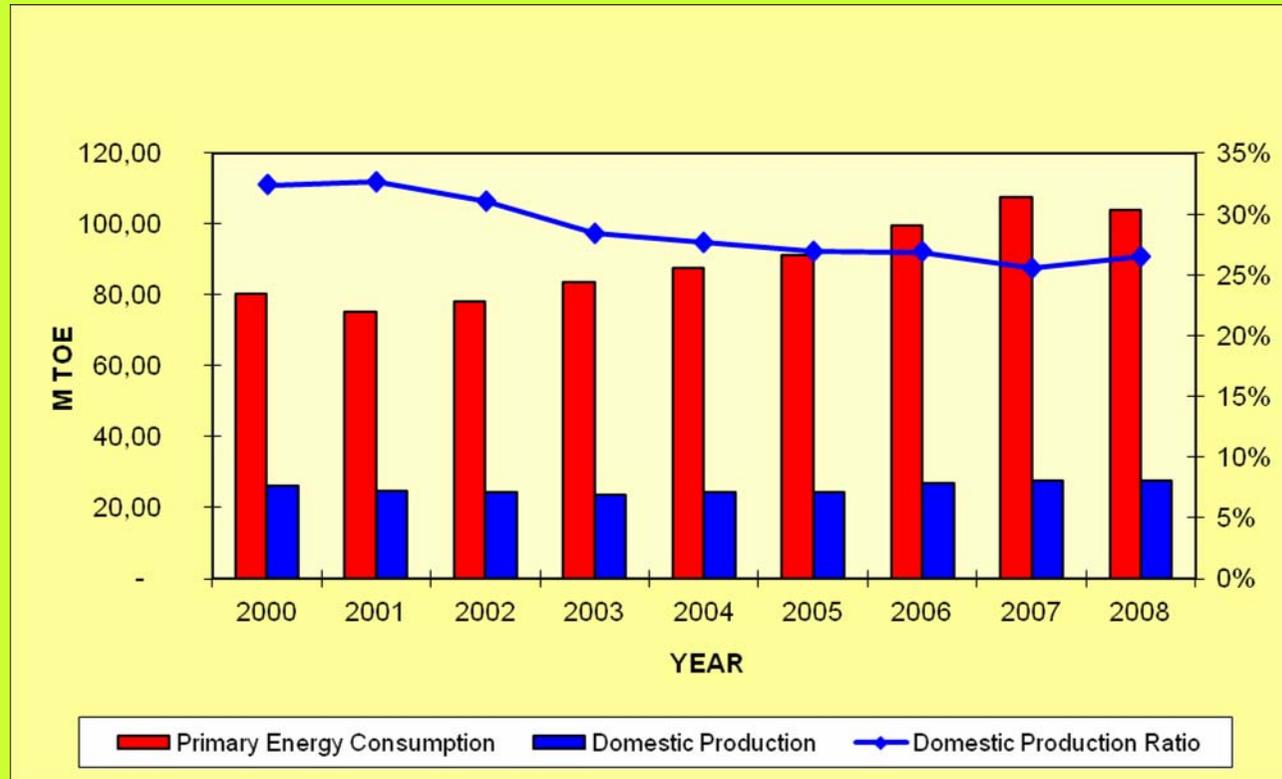


ELETTRICITA' (kWh)





Consumo energia totale e produzione domestica



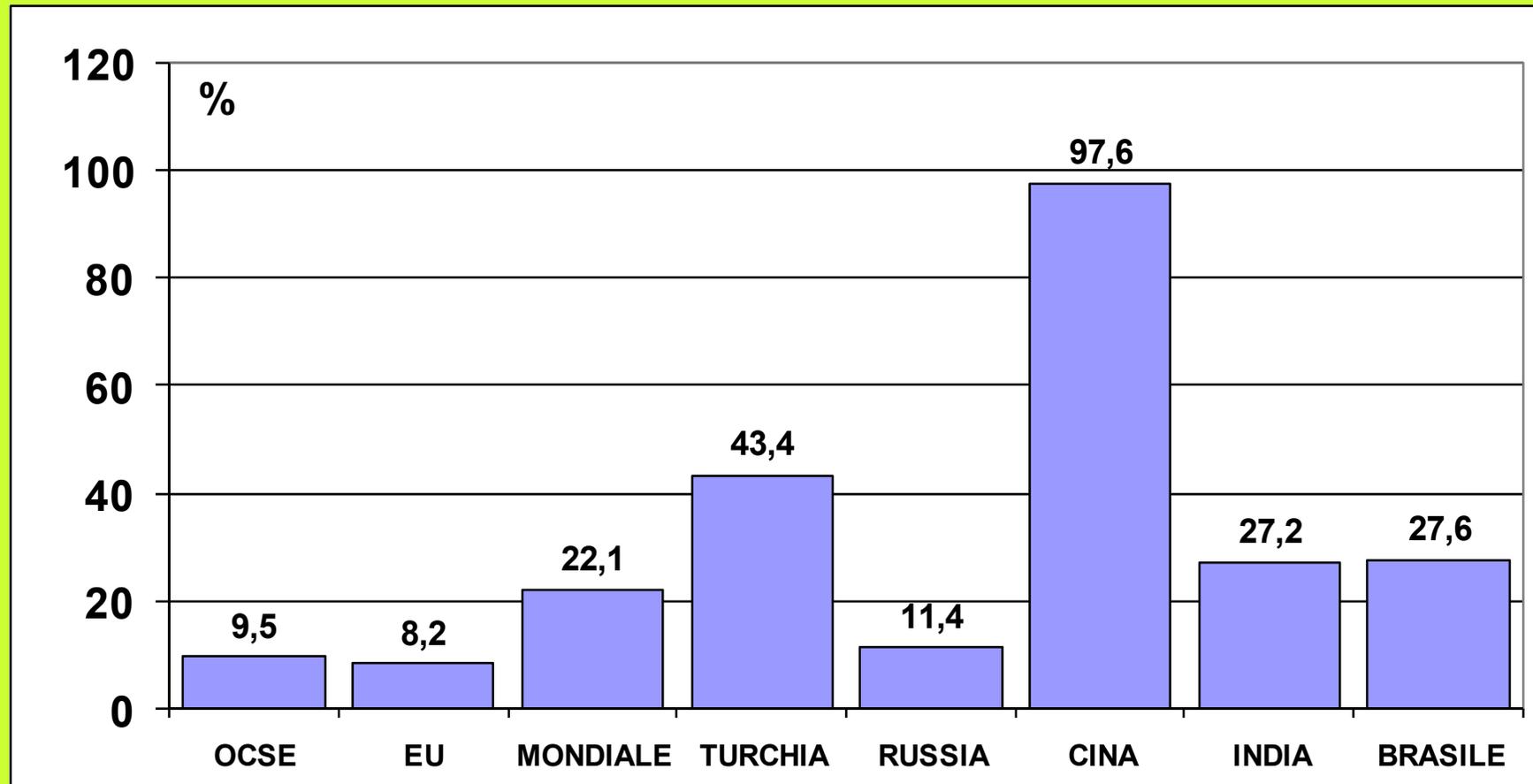


Elettricità'



Confronto consumi di energia elettrica

(2001-2006)



(Fonte: IEA)



Confronto dati energia elettrica

Consumo Elettricità'(millione t. dell'olio equivalente)⁴

Turchia	: 1,0 toe pro capite
UE-27 media	: 2,4 toe pro capite
Media mondiale	: 1,2 toe pro capite

Consumo elettricità' pro capite⁵

Turchia	: 2500 KWh*
UE-27 media	: 6500 KWh
OCSE(OECD)media	: 8000 KWh

⁴ EEA: European Environment Agency 2005 data

⁵ WRI: World Research Institute

⁶ Eurostat 2004 data

* Average increase rate in primary energy demand is 6,2% per annum



Confronto dati energia elettrica

Fattore emissione di riferimento per
elettricità' :
ca. 0,65[tCO_{2-e}/MWh]

Rapporto di motorizzazione - macchina per
1 000 abitanti⁶

Turchia	: 75
UE-25	: 463

⁴ EEA: European Environment Agency 2005 data

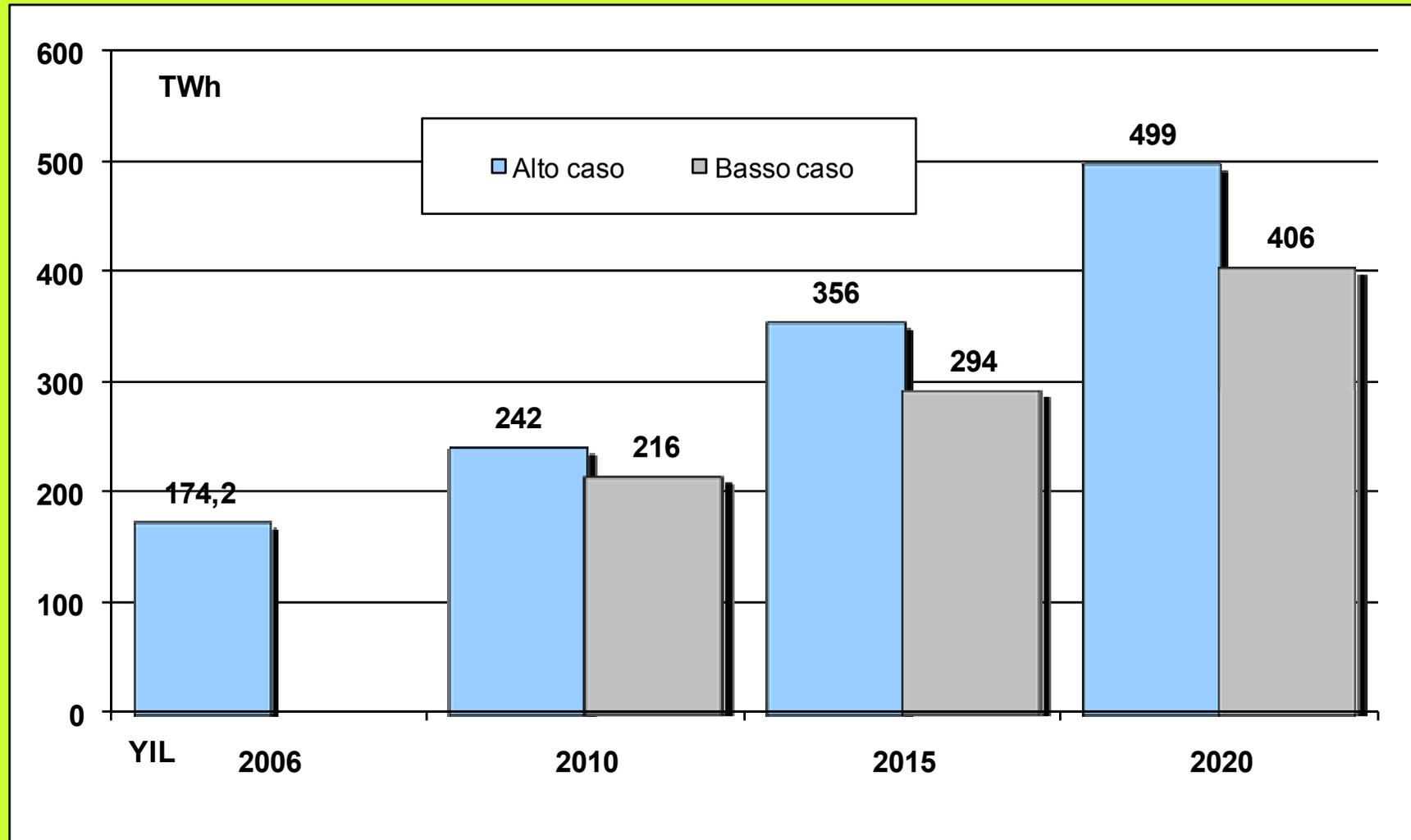
⁵ WRI: World Research Institute

⁶ Eurostat 2004 data

* Average increase rate in primary energy demand is 6,2%per annum



stima dell'energia elettrica (2006-2020)





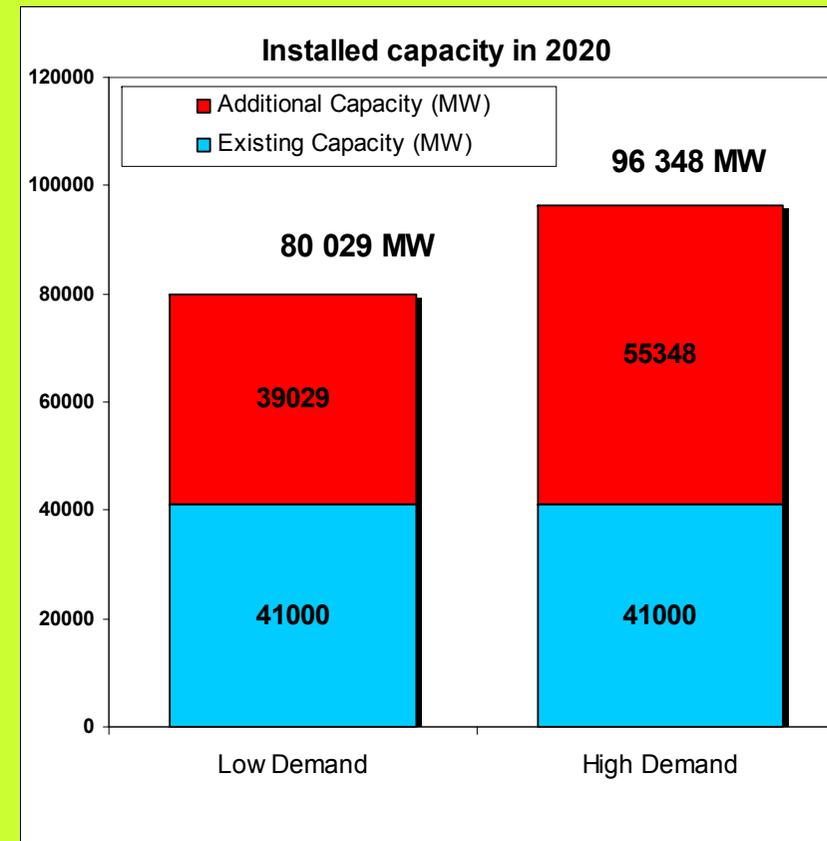
elettricità: Nuove capacità richiesti (2020)

Alto scenario:

- Necessità capacità
addizionale ca. ~
56.000

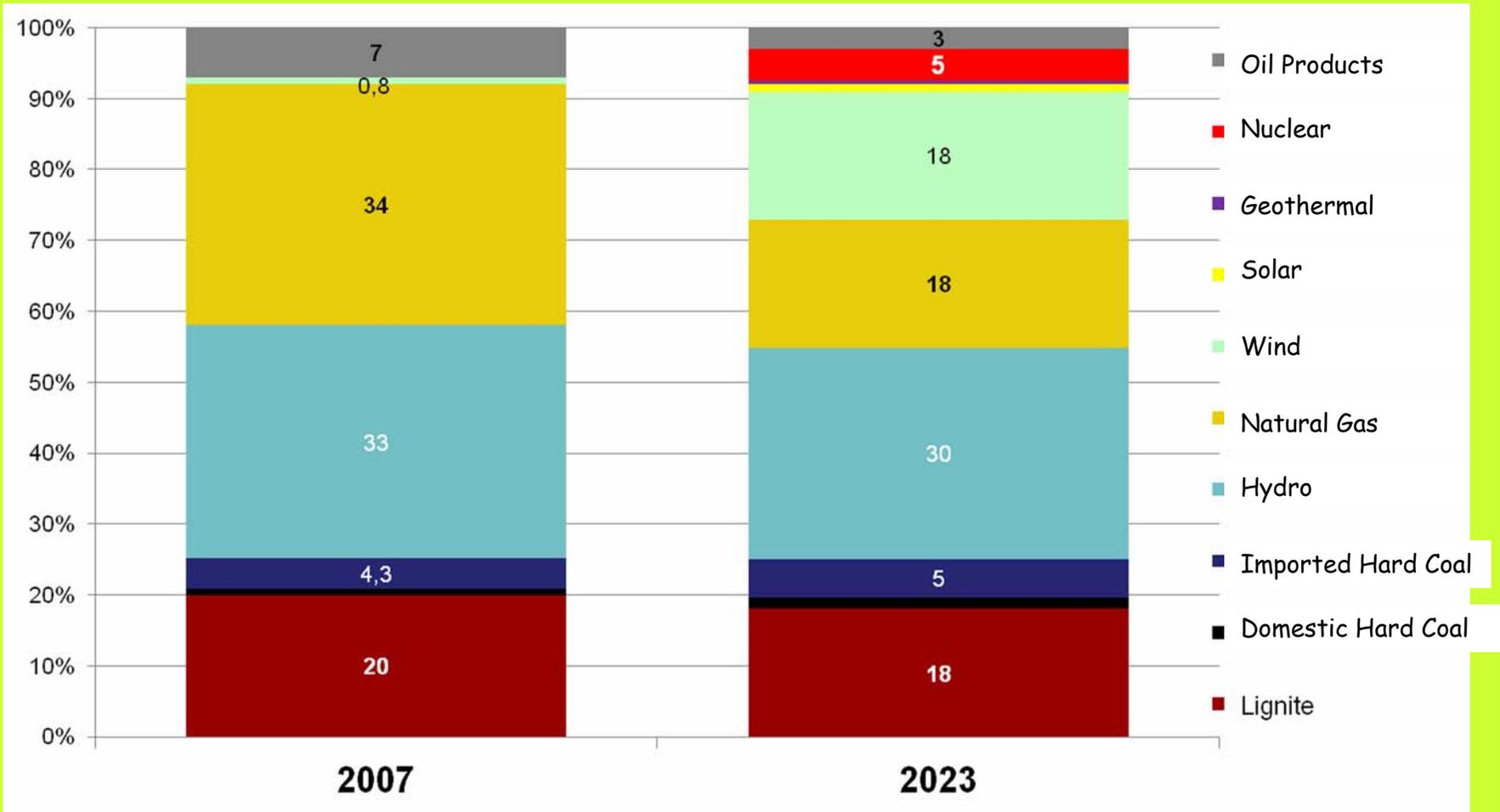
Basso scenario

- Necessità capacità
addizionale ca. ~
40.000 MW





stima dell'energia elettrica (2007-2020)





Nouvi Centrali elettriche nel 2009

Le centrali elettriche i cui progetti sono stati approvati e commissionati sono:

- No 82 Centrali (2997,291 Mwe) di cui:
 - No 15 eoliche (537.000 Mwe)
 - No 29 idroelettriche (502.881 MWe),
 - No 28 GN (1217,631 MWe),
 - No 6 carbone (706,6 MWe),
 - No 2 gas rifiuti solidi (26.889 MWe),
 - No 2 biogas (5,99 MWe).

Fonte: Il Rapporto Annuale del Ministero di Energia e Risorse Naturali (2009)



Nouvi Centrali elettriciche nel 2009

accettazioni provvisorie di 80 impianti del settore privato con una capacità installata di 2809, 857 Mwe, di cui:

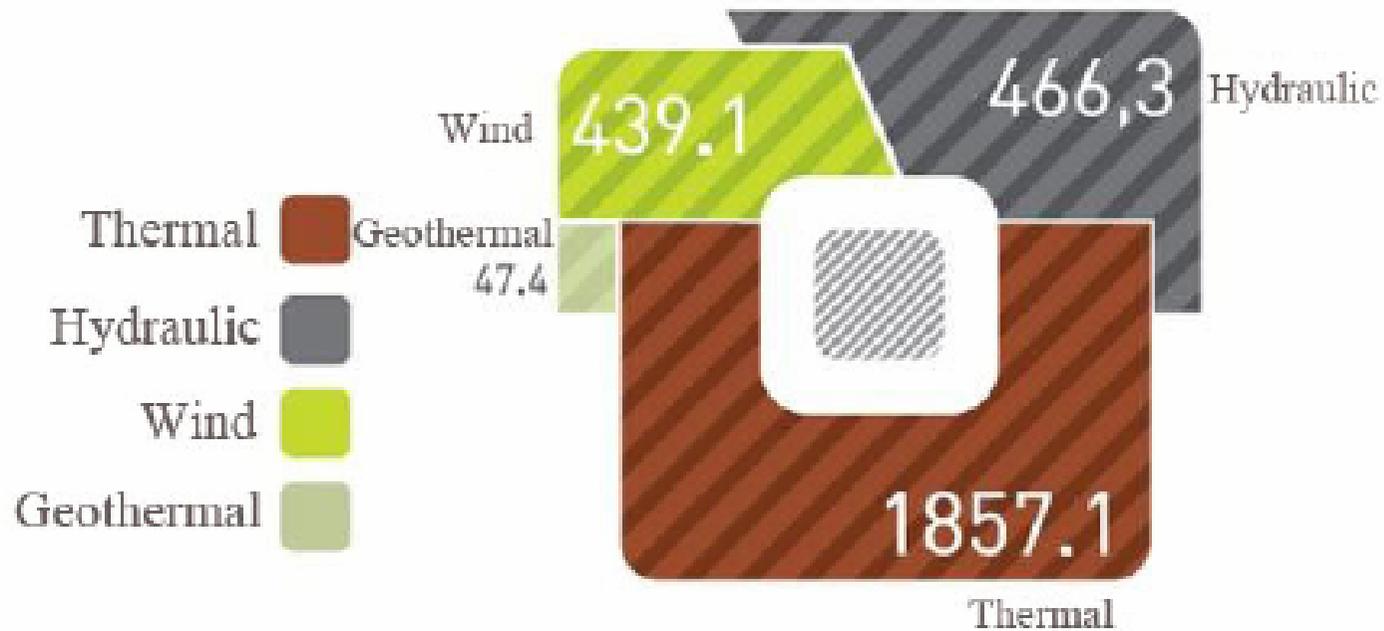
- No 1 geotermico (47,4 MWe),
- No 15 eoliche (439,1 MWe),
- No 28 idroelettriche (466.292 MWe),
- No 36 termoelettriche (1857,065 MWe di cui 231,333 MWe sono centrali di cogenerazione. ,

Fonte: Il Rapporto Annuale del Ministero di Energia e Risorse Naturali (2009)



Nuove Centrali commissionate nel 2009

Total of 83 Power Plants Commissioned (3068,8 MW)



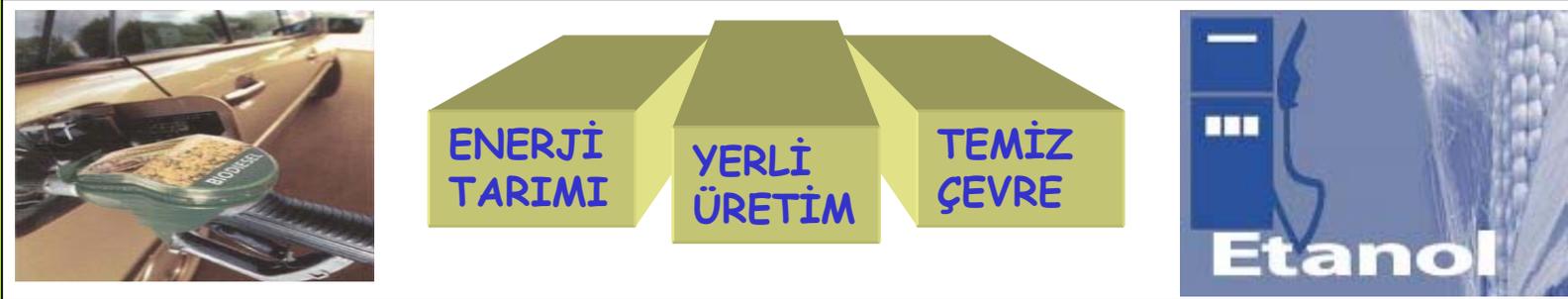
Fonte: Il Rapporto Annuale del Ministero di Energia e Risorse Naturali (2009)



Biomasse



Potenziale dell'energia da biomasse



Potenziale: 8,6 MTEP
Disponibile: 6,2 MTEP



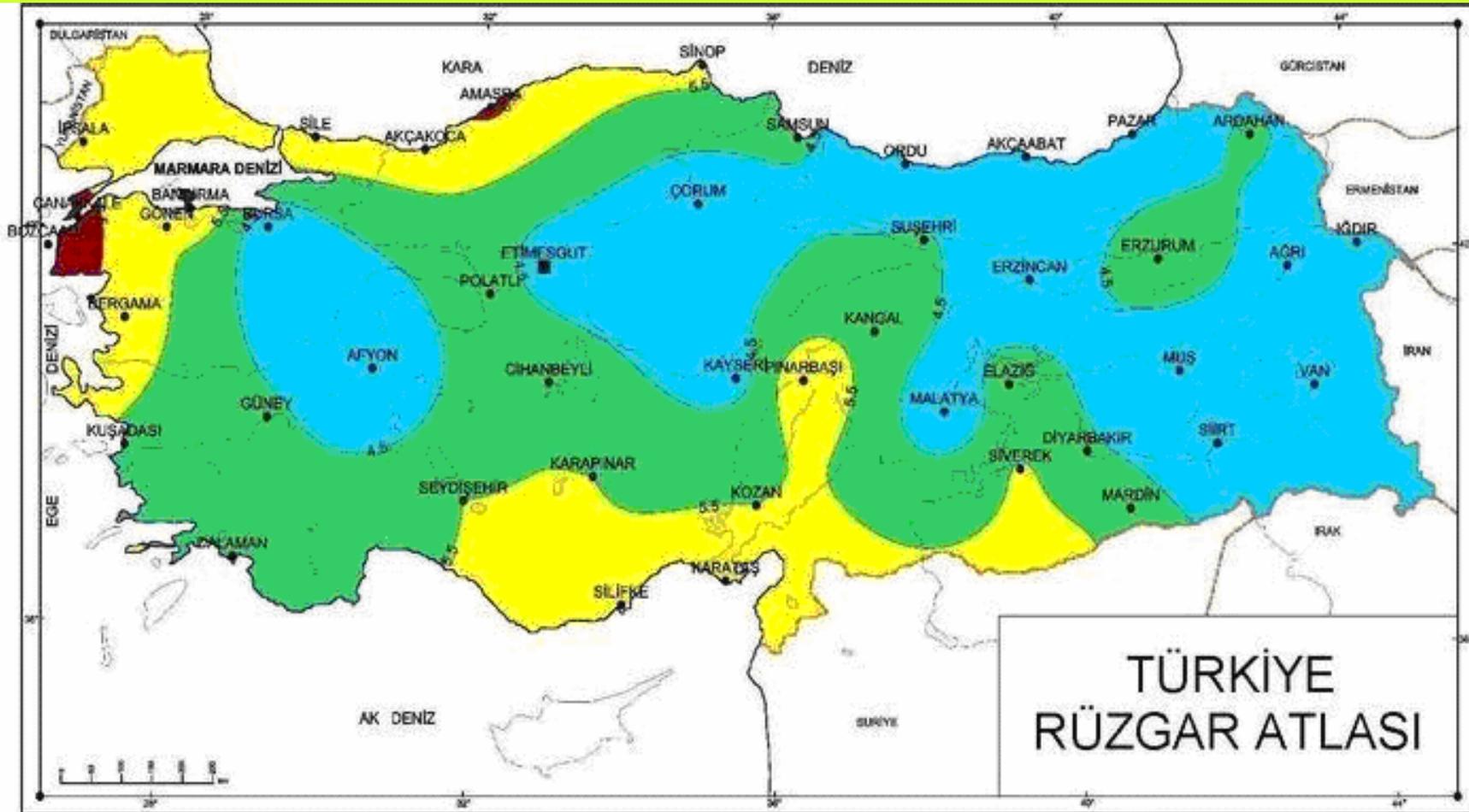
Potenziale dell'energia da biomasse

- Le fonti rinnovabili sono la più grande fonte di energia domestica dopo il carbone,
- Il 60% delle FER è fornito da biomasse / rifiuti di origine animale, il 33% è fornito da HES, la biomassa annuale potenziale della Turchia è di circa 32 milioni di tep, il totale recuperabile bio- potenziali energetici e' stimato in circa 16,92 milioni di tep

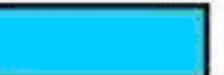
	Potenziale annuale (mtons)	Valore Energetico (mtoe)
Biomasse		
Coltura annuale	54,4	15,5
Coltura perenne	16,0	4,1
Residui forestali	18,0	5,4
Residui agricoli	10,0	3,0
Residui industria del legno	6,0	1,8
Rifuiti animali	7,0	1,5
altri	5,0	1,3
Totale	116,4	32,6



Eolica



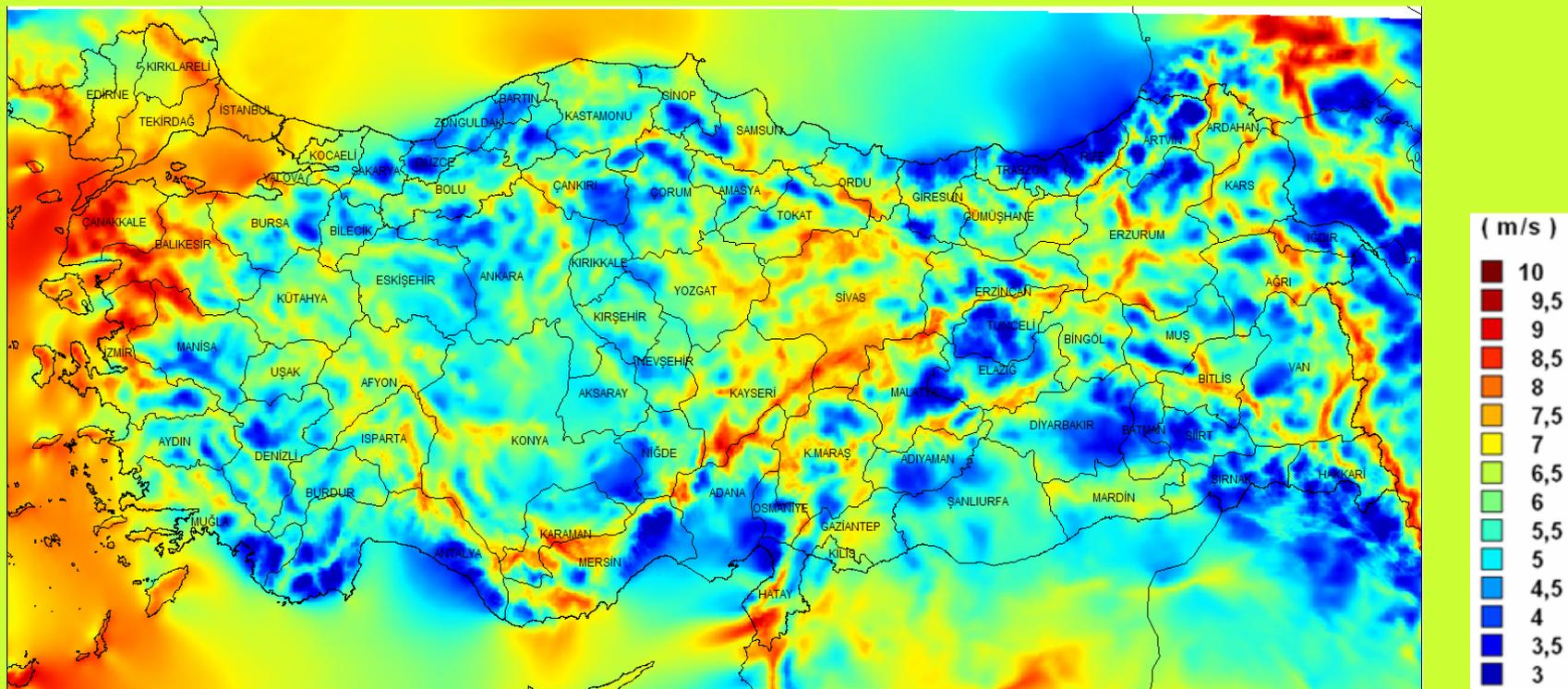
TÜRKİYE
RÜZGAR ATLASI

					
U (m/s)	> 7.5	6.5 – 7.5	5.5 – 6.5	4.5 – 5.5	< 4.5
P (W/m ²)	> 500	300 - 500	200 - 300	100 - 200	< 100

* Açık yüzeyler için (yer düzeyinden 50 m yükseklikteki) rüzgar potansiyeli sınıf aralıkları



Mappa dei venti in Turchia

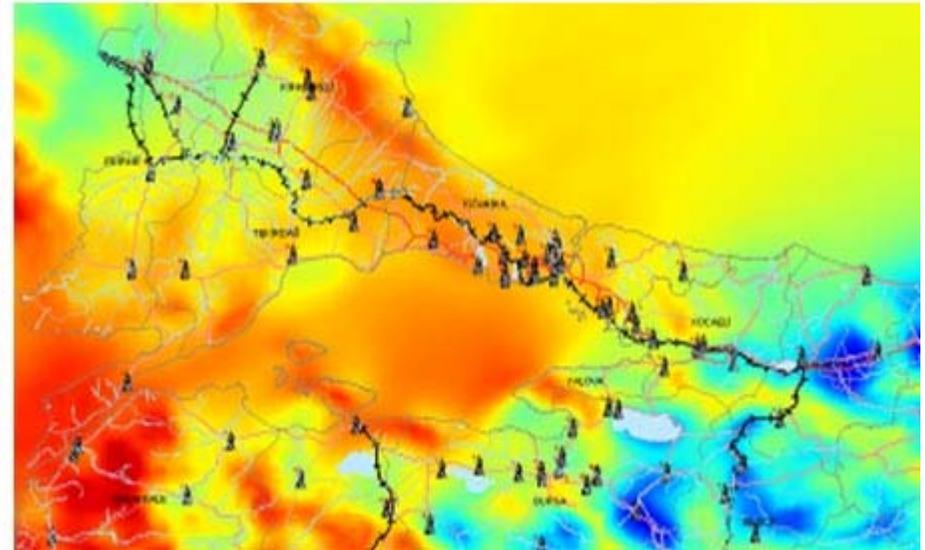
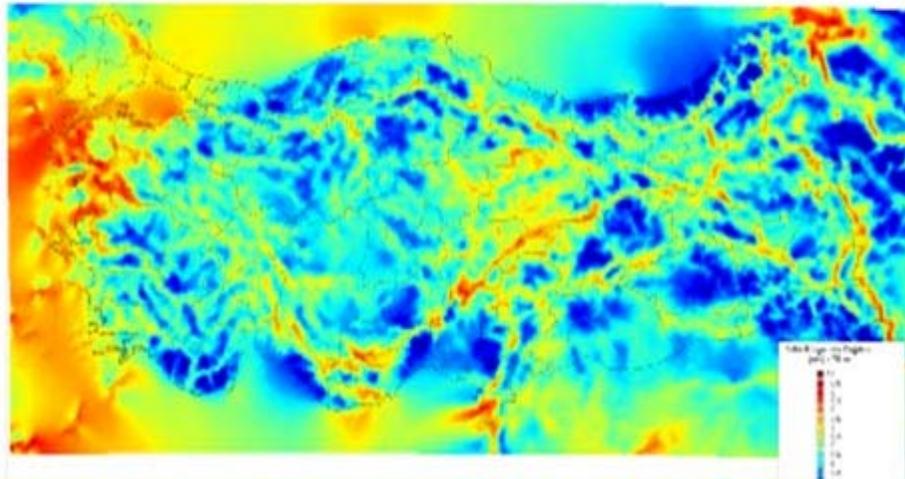


Wind Atlas by EiE



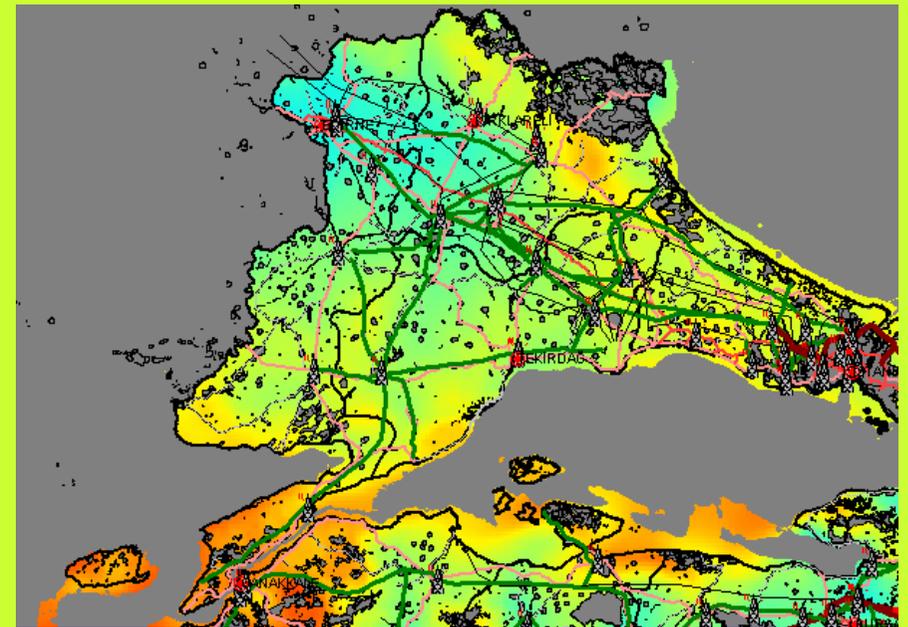
Potenziale energia eolica della Turchia

YILLIK RÜZGAR HIZ DAĞILIMI HARİTASI - 70 m



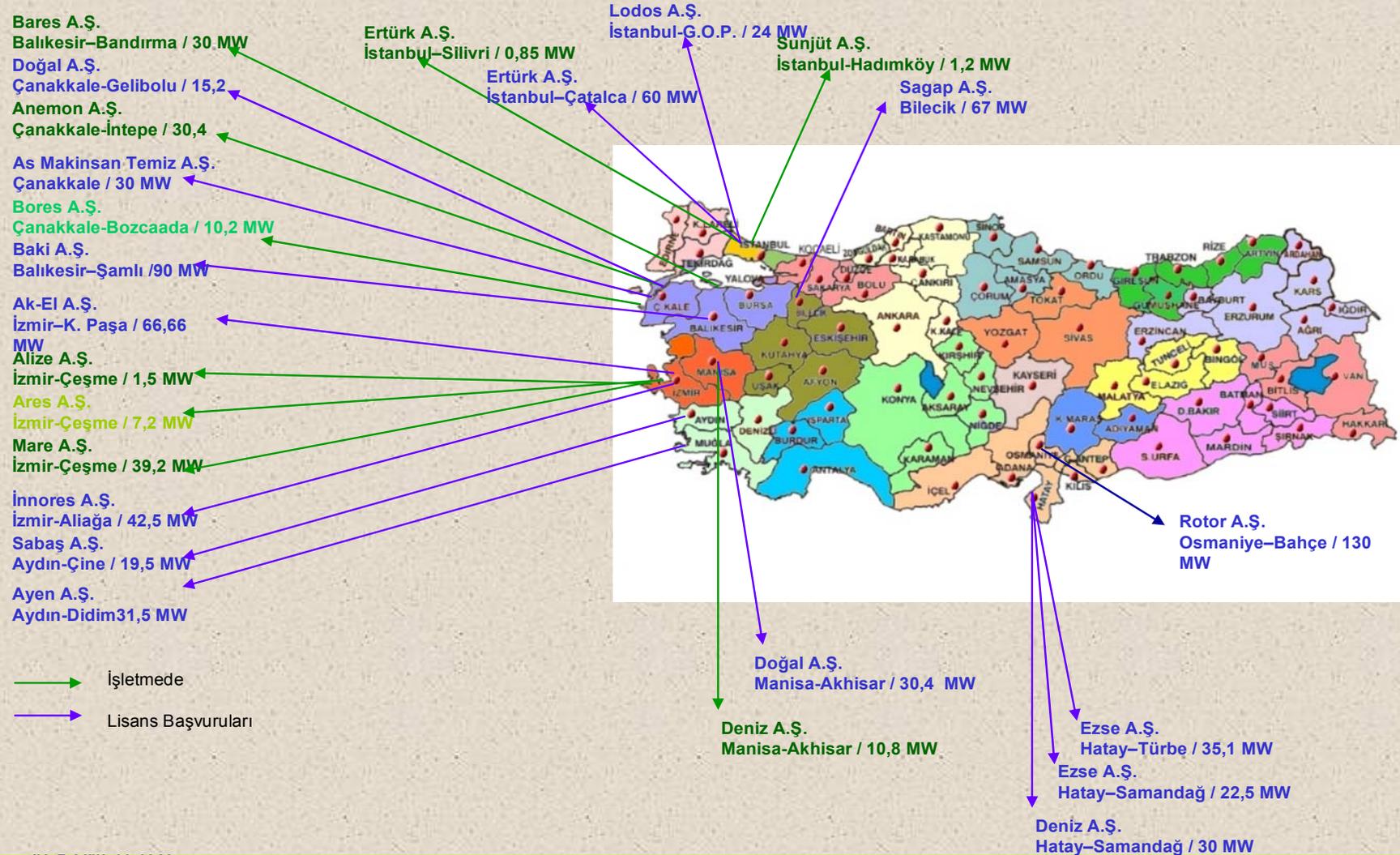
➤ per zone $V > 7.0$ m/s c'è una capacità minima 48 000 MW,

➤ per zone $V > 8$ m/s c'è una capacità minima 5 600 MW



Gli aerogeneratori in Turchia

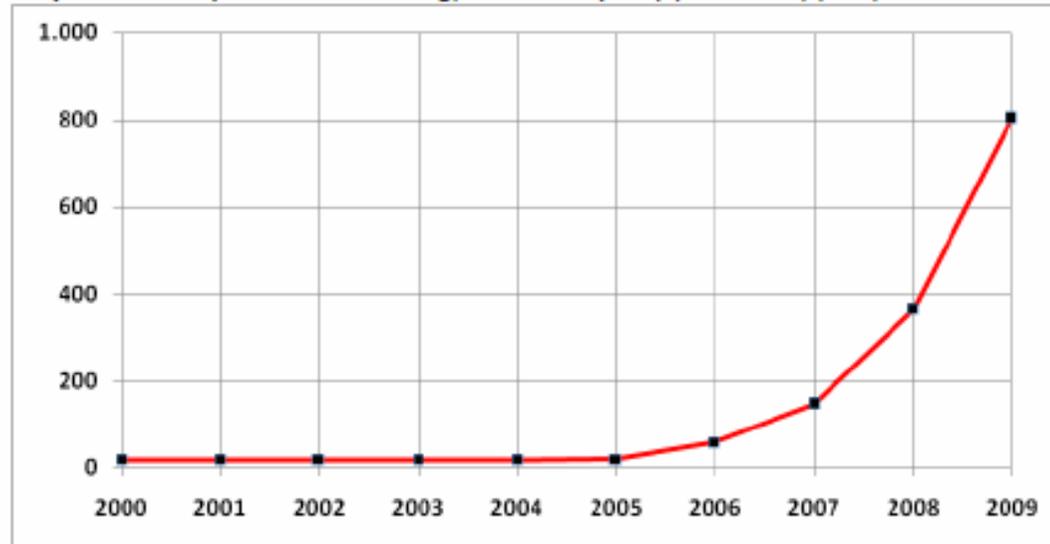
(In produzione , In fase di costruzione e/o domanda licenza)





Aumento capacita' eolica

Graphic 7: Development of Wind Energy Installed Capacity (2000-2009) (MW)



Nel 2002 = ca. 0 arrivato a 800 MW fine 2009.
Il targato fino al 2020 : 10 000 MW

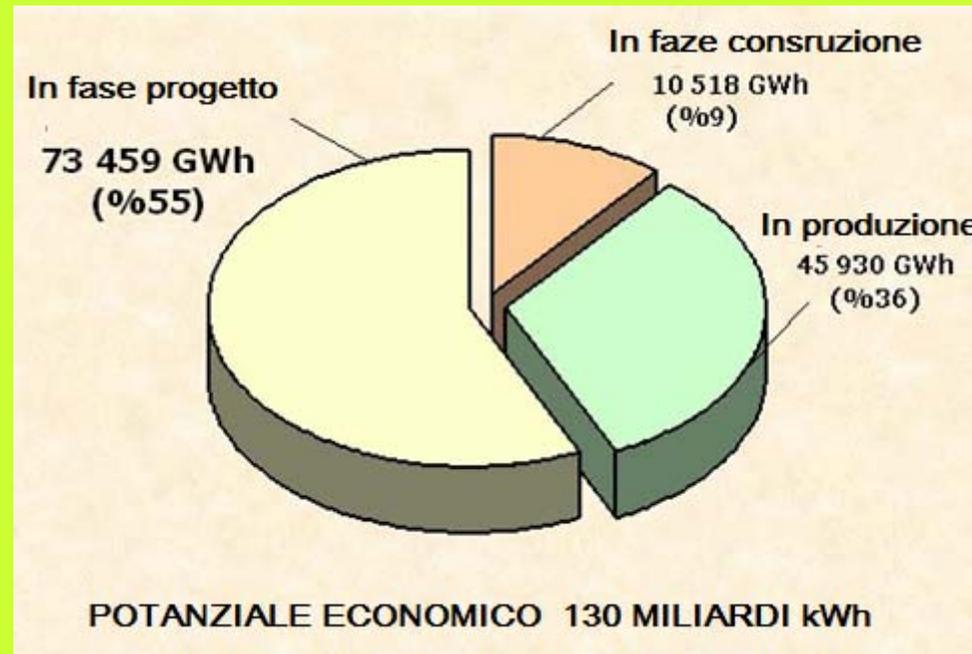
Fonte: Piano Strategico del Ministero di Energia e Risorse Naturali (2010-2014)



Idroelettrica



Potenziale idroelettrico della Turchia



- Potenziale teorico: 433 miliardi kWh
- Potenziale tecnico: 216 miliardi kWh
- Domande di licenza per centrali idroelettriche ca. > 17.000 MW,
Le ditte hanno ottenuto le licenze per ca. 8 000 MW.



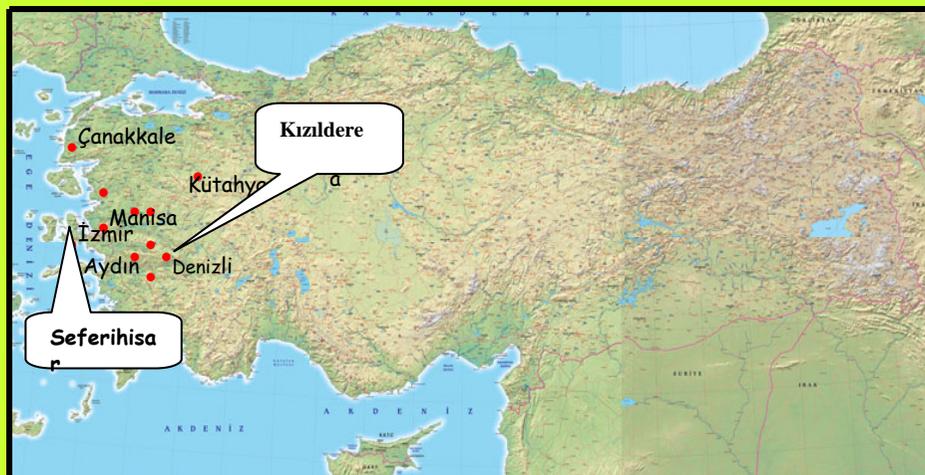
Geotermico



Potenziale geotermico della Turchia

❖ Il potenziale:

- 31500 MW Riscaldamento edifici
- 500 MW prod. elettricità
- 1 milione case si possono riscaldare economicamente.
- Invece, attualmente solo 103 000 case vengono riscaldate usando una potenza di 827 MW.
- Le centrali già in produzione hanno una potenza di 31 MW.



Citta	No Edifici
İzmir	220000
Denizli	90000
Bursa	75000
Balıkesir	55000
Afyon	55000
Aydın	60000
Manisa + Turgutlu	46000
Bolu	38000
Kütahya	37500
Çanakkale	35000
Sakarya	31500
Nazilli	30000
Erzurum	25000
Salihli	24000
Şanlıurfa + Sivas	20000
Dikili + Bergama	15000
Aliağa	10000
Kırşehir	10000

TÜRKİYE JEOTERMAL KAYNAKLAR DAĞILIMI VE UYGULAMA HARİTASI



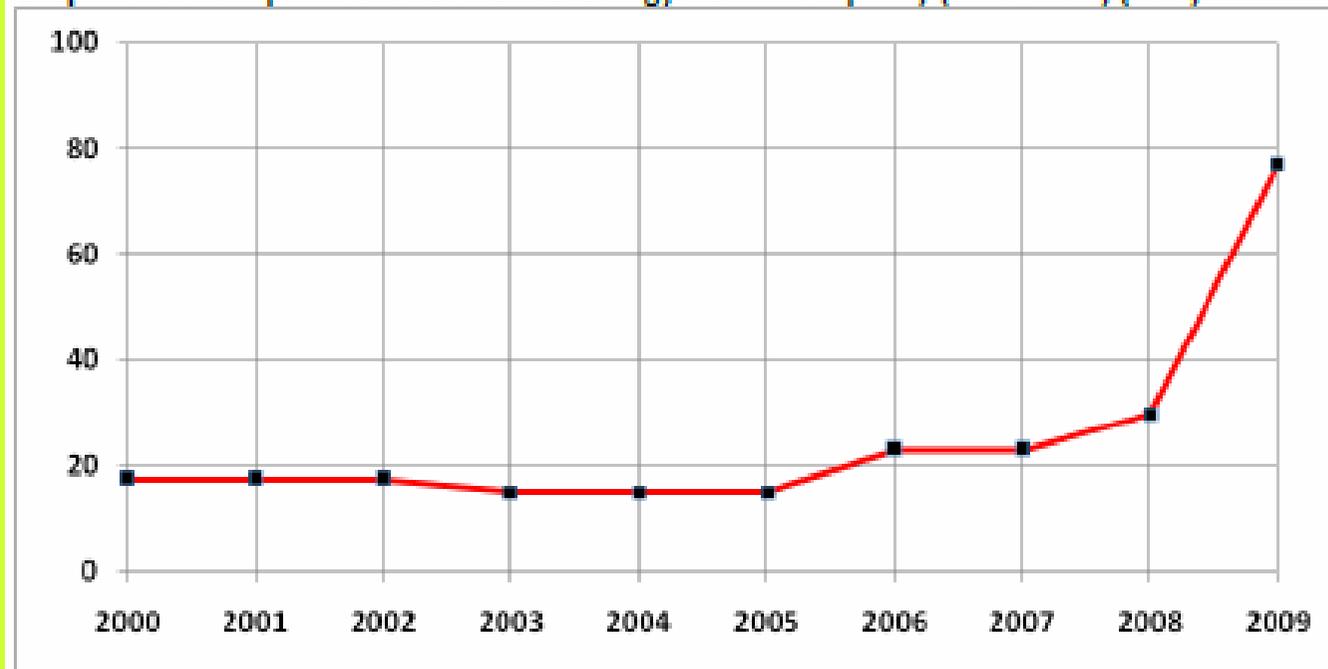
Fonti geotermiche in Turchia





Aumento capacita' geotermiche

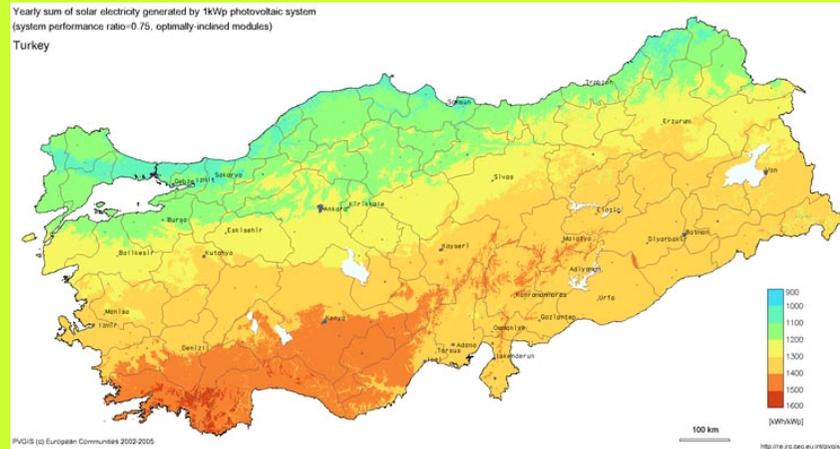
Graphic 8: Development of Geothermal Energy Installed Capacity (2000-2009) (MW)



Fonte: Piano Strategico del Ministero di Energia e Risorse Naturali (2010-2014)



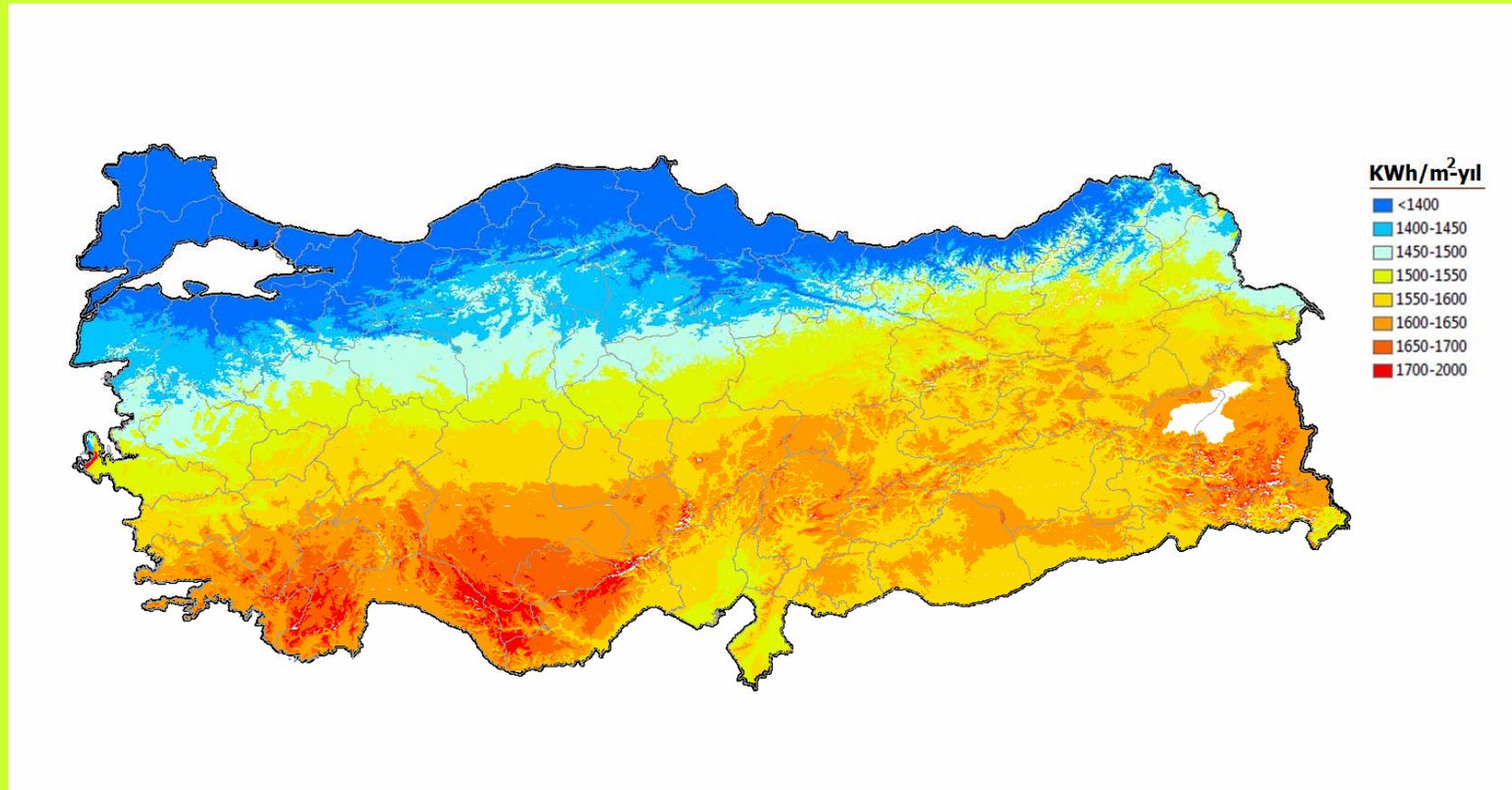
Energia Solare



- **Durata media annuale del sole: 2640 ore**
- **Intensità media di radiazione totale: 1311 kWh/m² - anno**
- **Collettori solari piani;**
 - Superficie totale: 11 milioni di mq**
 - uso per persona': 0,15 mq / persona**
- **capacita' raggiungibile: 0,5 mq / persona**



Luoghi adatti per impianti solari termici



Mappa Solare (Solar Atlas by EiE)



Sistemi di incentivi per l'industria

Progetti di efficienza energetica per l'industria

Applicazione : **Gennaio**

Mas. pay-back periodo: **5 anni**

Investimento massimo : **1.000.000 TL**

Mas. Incentivo: **30 % dell'investimento**
300.000 TL

Componenti del progetti

Riabilizzazione del sistema esistente

Produzione elett. al sito (Co-generetion, micro co-generazione e, rinnovabile)

Servizi per efficienza energia

* Dal 1 Gennaio 2014, per ottenere incentivi è necessario di avere il certificato ISO 50001.



Incentivi per le regioni prioritari di sviluppo

50 prioritized provinces



Incentivi concessi agli investitori sono i seguenti:

- Allocazione terra gratis
- Sollievo del tasso reddito
- Supporto per il costo sicurezza sociale
- Supporto per il costo energia



Sistemi di incentivi per l'industria

Accordi volontari per l'industria

Applicazione : Ottobre

Mas. pay-back periodo: 3 anni

Impegno: 10% riduzione dell'intensità energetica

Mas. Incentivo: 20% dei costi dei consumi energetici (mas. 300.000 TL)

• In-diretti meccanismi di sostegno con un accordo volontario

- Co-generazione
- energie rinnovabili
- utilizzo energia rimanente

* Dal 1 Gennaio 2014, per ottenere incentivi è necessario di avere il certificato ISO 50001.



Progressi nell'incentivazione per l'industria

Progetti di EE per l'industria:

- 32 di progetti di EE presso l'impianto esistente per 25 impianti industriali
- 20 progetti sono stati implementati

Gli accordi volontari per l'industria

- 22 accordi volontari con 22 stabilimenti industriali per ridurre la loro intensità energetica.



Perche' La Turchia?

- Un paese politicamente stabile
- Una clima come economico e degli investimenti sviliuppati.
- Posizione strategica e geopolitica tra Asia ed Europa.
- Ponte principale tra le fonti energetiche (Caucaso e Medio Oriente) e dei paesi industrializzate (Europa).
- L'economia crescente con l'aumento della domanda di energia.

.....



Perche' La Turchia?

- Normativo trasparente
- Infrastrutture disponibili
- Ben addestrati manodopera tecnica
- *GAP* attuale e crescente fabbisogno di energia elettrica.
- Venti sufficienti e fonti solari.
- L'impegno forte per l'energie rinnovabili



- **Elevato potenziale** del risparmio energetico e di sorgente di energie rinnovabili
- Interessanti opportunità per gli **investitori stranieri** per fare collaborazioni con le ditte locali
- Le enti governativi sono aperte qualsiasi tipo di collaborazioni,



Alcune aziende energetiche straniere investire e l'interesse per la Turchia



Umuttepe Campus dell'Universita' di Kocaeli (Turchia)



Grazie...