



**UNITÀ PER LA PROMOZIONE DEGLI INVESTIMENTI  
TUNISI**

**IL SETTORE DELLE ENERGIE RINNOVABILI  
IN TUNISIA**



*Ottobre 2002*

# *Indice*

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	
<b>2. IL QUADRO ISTITUZIONALE DELLE E.R. IN TUNISIA .....</b>	
2.1 L'AGENZIA NAZIONALE DELLR ENERGIE RINNOVABILI (ANER) .....	
2.2 LE ALTRE ISTITUZIONI COINVOLTE NEL SETTORE.....	
<b>3. QUADRO REGOLAMENTARE DELLE E.R. IN TUNISIA .....</b>	
3.1 I TESTI DI LEGGE .....	
3.2 OBBLIGHI LEGALI.....	
3.3 VANTAGGI E INCENTIVI.....	
3.4 LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLA GESTIONE DELL'ENERGIA: LE DECISIONI PRESIDENZIALI.....	
<b>4. BILANCIO E PROSPETTIVE DELLE E.R. IN TUNISIA .....</b>	
4.1 BILANCIO DELLE REALIZZAZIONI.....	
4.2 PROSPETTIVE.....	
<b>5. IL MERCATO DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN TUNISIA .....</b>	
5.1 TERMICO SOLARE.....	
5.2 ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA.....	
5.3 ENERGIA EOLICA .....	
5.4 BIOMASSA .....	
5.5 COGENERAZIONE.....	
5.6 GEOTERMIA.....	

# 1. INTRODUZIONE

Durante l'ultimo decennio, gli orientamenti nazionali in materia di politica di sviluppo sono stati caratterizzati da tre tipi di preoccupazioni.

## ✓ **Le preoccupazioni energetiche**

Dall'inizio degli anni 90, il settore dell'energia in Tunisia è stato caratterizzato da una forte tendenza verso lo squilibrio della bilancia energetica. Infatti, da una situazione energetica eccedente di circa 1,5 Mtep (milioni di tonnellate equivalenti di petrolio) nel '90, la Tunisia è passata attualmente ad un bilancio appena equilibrato.

Nei prossimi anni, la differenza fra l'offerta e la domanda si accentuerà sempre di più, da una parte a causa dell'esaurimento dei due principali giacimenti di petrolio di EL BORMA e ASHTART, e dall'altra a causa del rapido aumento del consumo energetico. È previsto infatti che il deficit energetico raggiungerà circa 8 Mtep nel 2010<sup>1</sup>.

## ***Le preoccupazioni ambientali***

Sul piano ambientale, gli anni 90 sono stati caratterizzati dalla sempre maggiore preoccupazione della comunità internazionale per gli effetti del riscaldamento planetario, essenzialmente d'origine energetica, dovuto alle emissioni di gas ad effetto serra.

Queste preoccupazioni hanno portato alla firma della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (CNUCC), a seguito della Conferenza di Rio del 1992.

Da allora si è dato corso ad una serie di negoziati internazionali finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra che hanno portato al Protocollo di Kyoto ed ai differenti incontri internazionali per la sua effettiva attuazione.

La Tunisia, firmataria della Convenzione Quadro dal 1993, si accinge a firmare il protocollo di Kyoto nei prossimi mesi e si è attivamente impegnata nella causa mondiale. La Tunisia, come gli altri paesi in via di sviluppo, non ha obblighi particolari in materia di gas ad effetto serra. Tuttavia, l'adozione di una politica di riduzione ha un duplice merito :

- Prepararsi ad eventuali impegni futuri che potrebbero imporre i negoziati internazionali ai paesi in via di sviluppo.
- Usufruire delle nuove opportunità e delle possibilità di finanziamento messi a disposizione in favore dei paesi in via di sviluppo nell'ambito del Protocollo.

## ***Le preoccupazioni economiche e sociali***

Lo sviluppo economico e sociale della popolazione costituisce da una decina d'anni l'asse principale della politica del Paese. Infatti, la creazione di posti di lavoro per i giovani ed il miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni più sfavorite sono da sempre una priorità dello Stato.

Cosciente di questa situazione, lo Stato tunisino cerca di sfruttare tutte le opportunità che permettono di raggiungere questi obiettivi. Lo sviluppo delle filiere E.R. (Energie Rinnovabili) costituisce una delle opportunità che permettono di rispondere simultaneamente alle tre preoccupazioni. Le E.R. permettono infatti di ridurre lo squilibrio previsto del bilancio energetico nazionale, diminuendo i consumi da fonti energetiche convenzionali. Sul piano ambientale, l'utilizzo delle E.R. a grande scala è il migliore modo per partecipare alla protezione dell'ambiente globale attraverso la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Lo sviluppo delle E.R. permetterà ugualmente alla Tunisia di sfruttare le opportunità di finanziamento previste nell'ambito degli accordi internazionali sui cambiamenti climatici.

Sul piano economico e sociale, oltre alla riduzione della fattura energetica e all'economia di valuta, lo sviluppo delle filiere E.R. può avere degli impatti economici non trascurabili in termine di creazione di posti di lavoro, d'integrazione e d'incremento del valore aggiunto industriale. Le E.R. sono percepite dallo Stato Tunisino anche come mezzo di miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni sprovviste delle zone rurali isolate

---

<sup>1</sup> Fonte ANER.

mediante progetti d'elettificazione e pompaggio fotovoltaico, docce comunitarie con scaldabagno solare, biogas, valorizzazione delle biomasse, ecc.

Tenuto conto di ciò, il settore delle E.R. costituisce un'importante opportunità per gli investitori nazionali e stranieri.

Il presente rapporto è stato realizzato nell'ambito delle attività settoriali su ambiente ed energia dell'Unità per Italiana la Promozione degli Investimenti (UIPI) dell'ONUDI, allo scopo di :

- ✓ Presentare il settore agli operatori ed investitori stranieri (particolarmente italiani) interessati al mercato tunisino
- ✓ promuovere il partenariato industriale fra aziende tunisine ed italiane del settore .

Per raggiungere gli obiettivi sopraccitati, l'UPI ha indetto, a partire dal 2001, un'azione settoriale comprendente:

- La realizzazione di un analisi settoriale con identificazione delle opportunità d'investimento ;
- l'elaborazione d'un portafoglio di progetti da promuovere ;
- l'identificazione delle imprese tunisine interessate ad un partenariato con imprese italiane ;
- l'identificazione delle imprese italiane interessate ad un partenariato con imprese tunisine ;
- la realizzazione del seminario – workshop del 10 maggio 2002 realizzatosi a Tunisi, in collaborazione con l'ANER. I lavori, cui hanno partecipato 12 aziende italiane del settore ed 81 operatori tunisini, sono stati aperti dal Ministro dell'Ambiente e dal Direttore Generale dell'ANER (lista dei partecipanti in allegato).

## **2. IL QUADRO ISTITUZIONALE DELLE E.R. IN TUNISIA**

La Tunisia si è dotata dall'inizio degli anni 80 di un quadro istituzionale appropriato per lo sviluppo del controllo energetico, in particolare per le energie rinnovabili. L'ANER è l'elemento centrale di quest'organizzazione istituzionale che vede coinvolti gli organismi di seguito descritti.

### **2.1 L'Agenzia Nazionale delle Energie Rinnovabili (ANER)**

L'Agenzia Nazionale delle Energie Rinnovabili (ANER), ex AME, è stata creata nel 1985 e costituisce attualmente il principale strumento istituzionale per la realizzazione della politica governativa nel settore. In quest'ambito, il suo ruolo copre un vasto campo d'interventi:

- mettere in atto dei programmi adeguati d'incoraggiamento all'utilizzo razionale dell'energia e allo sviluppo delle energie rinnovabili;
- concepire e mettere in atto dei meccanismi istituzionali, regolamentari e finanziari per promuovere l'utilizzo razionale dell'energia e lo sviluppo delle energie rinnovabili;
- informare sui progetti d'investimento legati alle azioni di controllo energetico, in particolare su quelli che beneficiano dei meccanismi specifici d'aiuto esistenti;
- realizzare dei progetti di dimostrazione e dei progetti pilota mirati alle filiere energetiche più promettenti;
- condurre degli studi di previsione e valutazione del fabbisogno energetico e dell'impatto dei programmi di controllo energetico;
- condurre delle campagne di sensibilizzazione e di formazione nell'ambito del controllo energetico.

A seguito della recente ristrutturazione dei Ministeri tunisini del settembre 2002, l'ANER, precedentemente sotto la tutela del Ministero dell'Ambiente e dello Sviluppo del Territorio (MEAT), è tornata sotto le competenze del Ministero dell'Industria, ora divenuto Ministero dell'Industria e dell'Energia.

Essa consta di due direzioni tecniche: Energie Rinnovabili, organizzata per filiere, e Utilizzazione Razionale dell'Energia, organizzata per settore di attività.

### **2.2 Le altre istituzioni coinvolte**

Il Ministero dell'Industria dispone di una Direzione Generale per l'Energia, che si occupa essenzialmente delle politiche energetiche. Questo Ministero è l'istituzione di tutela della STEG (Società Tunisina dell'Elettricità e del Gas) e del CETIME (Centro Tecnico delle Industrie Meccaniche ed Elettriche).

Il CETIME interviene soprattutto nella certificazione degli impianti energetici nell'ambito della sua missione più ampia di sostegno tecnico all'industria nazionale.

La STEG, società statale incaricata della produzione, del trasporto e della distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale, si occupa direttamente dello sviluppo delle E.R. e particolarmente del settore eolico. La STEG ha già realizzato il primo parco a Sidi Daoud (Cap Bon) della potenza di 10 MW e ha lanciato un progetto di raddoppio di questo parco.

### **3. QUADRO REGOLAMENTARE DELLE E.R. IN TUNISIA**

#### **3.1 I testi di legge**

Il quadro legislativo e fiscale relativo al controllo dell'energia in generale, e delle energie rinnovabili in particolare, è regolato dalle seguenti leggi e decreti :

- Legge 90-62 del 24 luglio 1990, relativa al controllo dell'energia
- Legge 93-120 del 27 dicembre 1993, relativa al codice degli investimenti
- Decreto applicativo n° 87-50 del 13 gennaio 1987, relativo all'istituzione degli audit energetici obbligatori e periodici
- Decreto applicativo n° 87-51 del 13 gennaio 1987, relativo all'istituzione dell'obbligo di consultazione preliminare dell'Agenzia per il Controllo dell'Energia per i progetti grandi consumatori di energia.
- Decreto applicativo n° 94-537 del 10 marzo 1994, che fissa gli importi e condizioni delle concessioni a titolo di dono per gli investimenti nel campo del controllo dell'energia
- Decreto applicativo n° 94-1191 del 30 maggio 1994, che fissa le condizioni di applicazione dei vantaggi fiscali previsti dagli articoli 37-41-42 e 49 del Codice d'Incitamento agli Investimenti.

#### **3.2 Obblighi legali**

In termini di obblighi, il quadro legislativo prevede :

- La richiesta di realizzazione di qualsiasi progetto ad alta intensità energetica deve essere sottoposta alla consultazione preliminare dell'ANER. Il parere dell'ANER deve comprendere una valutazione dell'efficacia energetica del progetto ed eventuali proposte di modifiche da apportare al progetto al fine di migliorarne l'efficacia energetica.
- Sono sottoposti all'obbligo di audit energetici periodici tutti i grandi consumatori d'energia, in particolare:
  - ✓ gli stabilimenti industriali il cui consumo totale di energia sia uguale o superiore a 1.000 tep/anno;
  - ✓ le società appartenenti al settore dei trasporti il cui consumo totale di energia sia uguale o superiore a 500 tep/anno;
  - ✓ le società appartenenti al settore terziario il cui consumo totale di energia sia uguale o superiore a 500 tep/anno.

#### **3.3 Vantaggi ed incentivi**

I vantaggi accordati per la promozione del controllo dell'energia sono i seguenti :

- aiuto alla realizzazione di audit energetici fissato ad un limite massimo del 50% del costo dell'audit e per un massimale pari a 20.000 dinari;
- aiuto ai progetti di dimostrazione, con un limite massimo del 50% del costo globale del progetto e per un massimale pari a 100.000 dinari ;
- aiuto agli investimenti nel campo dell'utilizzo razionale dell'energia e delle energie rinnovabili, fissato al 20% dell'importo dell'investimento globale et con un limite massimo di 100.000 dinari ;
- gli investimenti volti a realizzare economie di energia e a sviluppare la ricerca, la produzione e la commercializzazione delle energie rinnovabili e della geotermia possono beneficiare della riduzione dei diritti doganali al tasso minimo del 10%, alla sospensione dell'Imposta sul Valore Aggiunto (TVA) per i beni di equipaggiamento ed materiali importati, (purché non esista una produzione locale similare), ed alla sospensione della TVA sulle apparecchiature ed i materiali acquistati localmente.

### 3.4 Le prospettive di sviluppo della gestione dell'energia: le decisioni presidenziali

Le decisioni presidenziali annunciate nel maggio 2001 dimostrano la determinazione del governo ad impegnarsi pienamente in favore dell'utilizzo razionale dell'energia e dello sviluppo delle energie rinnovabili. Esse mirano essenzialmente all'adattamento al quadro di sviluppo e al controllo dell'energia sul piano legale, organizzativo e finanziario. Si tratta di:

1. Instaurare una giornata nazionale del Controllo Energetico ed un premio del Presidente della Repubblica nel settore ;
2. Istituire la funzione "uomo-energia" nell'Amministrazione e negli stabilimenti pubblici ;
3. Mobilizzare le risorse finanziarie necessarie al sostegno e allo sviluppo del controllo energetico ;
4. Aggiornare il quadro regolamentare relativo al controllo energetico ;
5. Generalizzare gli audit energetici e la consultazione preliminare tramite revisione della soglia d'obbligo degli enti consumatori di energia
6. Miglioramento degli incentivi finanziari per l'incoraggiamento al controllo dell'energia
7. Sviluppare la cogenerazione nel settore industriale e terziario
8. Incoraggiare le società di servizio energetico a investire nel campo del controllo dell'energia;
9. Decentralizzare l'installazione dei banchi di diagnosi dei motori dei veicoli ;
10. Obbligo dell'audit energetico preliminare alla costruzione di nuovi e grandi edifici (audit su piano) ;
11. Sensibilizzazione degli albergatori all'utilizzo di materiale e equipaggiamenti economici in energia ;
12. Accelerare il compimento dei piani direttori di trasporto per le grandi città (Tunisi, Susa e Sfax) ;
13. Incitare le municipalità a realizzare gli audit energetici nel loro patrimonio ed a utilizzare tecnologie di efficacia energetica efficaci per l'illuminazione pubblica ;
14. adozione di norme che stabiliscano delle soglie limite di consumo energetico per gli elettrodomestici più dispendiosi di energia (climatizzatori, frigoriferi, forni elettrici e ferri da stiro) ;
15. Incoraggiare l'utilizzo dell'energia elettrica al di fuori degli orari di punta ;
16. Aumentare il contributo del gas naturale nel consumo energetico ;
17. Obbligo d'utilizzo di scaldabagni solari nei nuovi edifici pubblici ;
18. Ottimizzare lo sfruttamento dell'energia fotovoltaica;
19. Sviluppare l'utilizzo dell'energia eolica per la produzione di elettricità;
20. Incitare alla valorizzazione energetica dei rifiuti, delle acque geotermali, dei salti idrici e dei gas associati alla produzione di petrolio.

L'attuazione di queste decisioni si tradurrà nella riorganizzazione del quadro regolamentare e nella promulgazione di leggi e decreti inerenti. Una Commissione Interministeriale è già stata incaricata del *follow up* delle sotto-commissioni costituite per la messa in opera di tali decisioni.

## 4. BILANCIO E PROSPETTIVE DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN TUNISIA

### 4.1 Bilancio delle realizzazioni<sup>2</sup>

Le principali realizzazioni registrate nel corso degli ultimi 10 anni nel settore delle energie rinnovabili sono le seguenti :

- L'elettrificazione con sistemi ad energia solare fotovoltaica di più di 10.000 unità abitative e 200 scuole situate in ambiente rurale nonché l'equipaggiamento con questi sistemi di più di 40 stazioni di pompaggio d'acqua e decine di centri di frontiera e di guardie forestali;

---

<sup>2</sup> Fonte ANER

- l'installazione di 90.000 m<sup>2</sup> di collettori solari per il riscaldamento di acqua sanitaria nel settore residenziale e terziario, di cui circa 60.000 m<sup>2</sup> sono stati realizzati negli ultimi cinque anni;
- la sperimentazione di una cinquantina di unità familiari per la produzione di biogas e di un'unità industriale per la produzione di biogas a partire da deiezioni animali ;
- l'installazione di una centrale eolica con capacità di 10 MW nella regione del Cap Bon, nel Nord-Est della Tunisia
- la diffusione di 10.000 coperchi per forni rurali di cottura del pane per la riduzione del consumo di legna.

Malgrado i risultati aggiunti, il bilancio delle azioni svolte, sia nell'ambito delle energie rinnovabili, che in quello dell'utilizzo razionale dell'energia, dimostra che il contributo del controllo energetico nel bilancio generale energetico tunisino resta inferiore al 5%. Ciò è da attribuirsi principalmente ai seguenti motivi:

- il costo ancora piuttosto elevato di alcune filiere dell'utilizzo razionale dell'energia e delle energie rinnovabili;
- i bassi prezzi attuali delle energie convenzionali, che restano al di sotto dei prezzi internazionali ;
- l'assenza di un quadro istituzionale e regolamentare adeguato che permetta la diffusione su grande scala di alcune tecnologie giudicate tecnicamente mature
- la limitatezza del mercato delle apparecchiature che impedisce di beneficiare degli effetti di scala e di sviluppare una base commerciale ;
- la mancata valorizzazione dell'utilizzo razionale dell'energia e delle energie rinnovabili in termini di protezione dell'ambiente e di creazione di posti di lavoro ;
- l'insufficienza d'informazione, di sensibilizzazione e di promozione presso gli utilizzatori potenziali sia pubblici che privati ;
- l'inadeguatezza dell'industria locale nella fabbricazione di beni d'equipaggiamento per le energie rinnovabili e l'utilizzo razionale dell'energia.

#### **4.2 Prospettive**

La strategia nazionale per lo sviluppo futuro delle Energie Rinnovabili è basata sui seguenti orientamenti:

- la diffusione su grande scala di tecnologie mature verso i mercati accessibili, principalmente il solare termico per il riscaldamento dell'acqua ed il solare fotovoltaico per diverse applicazioni (elettrificazione rurale, connessioni alle reti, etc.);
- la creazione di un mercato favorevole alle forme di energia rinnovabile che hanno conosciuto uno sviluppo importante sul piano internazionale, come filiere eoliche e biogas ;
- l'elaborazione di una strategia nazionale in materia di ricerca scientifica che permetta di assicurare lo sviluppo delle tecnologie afferenti alle filiere rinnovabili al fine di ridurre i costi e di migliorare la competitività;
- l'incoraggiamento del settore privato ad investire nel campo delle energie rinnovabili in modo da sviluppare un mercato locale e creare nuovi posti di lavoro.

Per la messa in atto di questi orientamenti è stato predisposto un programma d'azione, a breve e a lungo termine.

A breve termine, si tratta di mettere in opera le decisioni presidenziali sopra menzionate; ciò dovrebbe permettere l'adattamento del quadro istituzionale e il rafforzamento delle competenze locali in materia.

A lungo termine il programma decennale mira allo sviluppo su base commerciale delle energie rinnovabili, principalmente al livello delle filiere prioritarie come gli scaldabagni solari e l'eolico di potenza per la produzione d'elettricità.

I principali componenti di questo programma, con orizzonte 2010, sono :

- l'elettrificazione da 15 a 20.000 utenze rurali, in modo da raggiungere un tasso di elettrificazione del 100% in campo rurale;
- l'installazione di 300.000 m<sup>2</sup> di captatori solari su un potenziale realizzabile stimato in più di 1 milione di m<sup>2</sup> al fine di aumentare la parte di energia solare nel riscaldamento dell'acqua sanitaria dal 3% attuale al 25% nel 2010;
- l'installazione di parchi eolici di una capacità di 200 MW in modo da aumentare la componente eolica nella capacità di produzione elettrica da 0,1% a 6% ;

- lo sviluppo della produzione di biogas a scala familiare e soprattutto industriale a partire dai residui organici, in maniera tale da permettere una contribuzione a livello della produzione di energia fino a 100 ktep/anno;
- la diffusione a grande scala dei coperchi per i forni rurali migliorati in modo da permettere un'economia di energia annuale di 300 ktep/anno a partire dal 2010.

## 5. IL MERCATO DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN TUNISIA

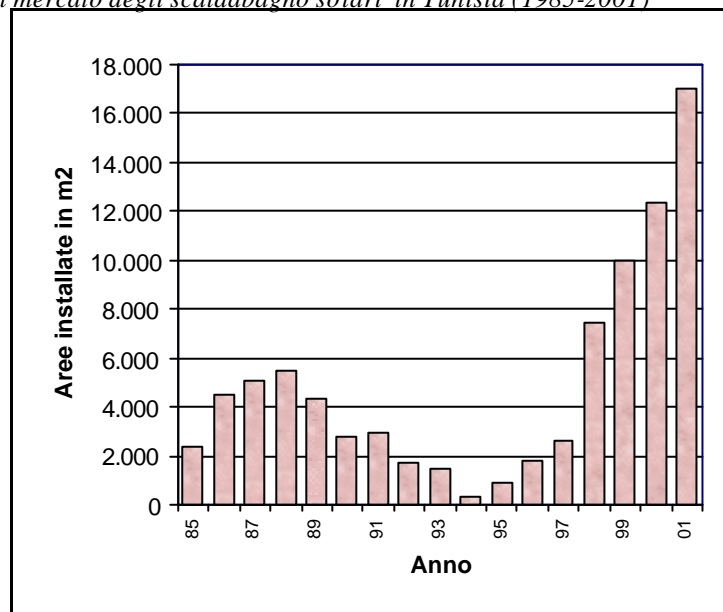
### 5.1 Solare termico

#### *Stato di sviluppo del settore*

Le prime esperienze di diffusione di scaldabagni solari in Tunisia datano all'inizio degli anni 80, con l'avviamento delle società SEN (società pubblica di fabbricazione di scaldabagni solari). Tuttavia l'esperienza si è chiusa con un insuccesso a causa di problemi di qualità degli scaldabagni.

Il mercato degli scaldabagni solari in Tunisia deve il suo reale decollo al progetto GEF (Global Environmental Facility), finanziato congiuntamente dalla Banca Mondiale e dal Belgio (7,3 MUS\$) e gestito dall'Agenzia Nazionale delle Energie Rinnovabili (ANER). Il progetto consiste nel finanziare il 35 % del costo dell'investimento dell'impianto, al fine di renderlo competitivo rispetto alle tecnologie convenzionali. L'obiettivo del progetto è di stimolare il mercato, rimuovere gli ostacoli psicologici a livello del consumatore ereditati da un'esperienza industriale pubblica negativa e infine creare un tessuto locale d'industriali e d'operatori.

Fig.2 - Evoluzione del mercato degli scaldabagno solari in Tunisia (1985-2001)



Il parco installato degli scaldabagni solari è stimato alla fine del 2001 a più di 90.000 m<sup>2</sup> di captatori solari.

#### *Le prospettive di sviluppo del settore*

Il potenziale di sviluppo mirato dal programma d'azione dell'ANER è di circa 300.000 m<sup>2</sup> per il 2010. Tuttavia il progetto GEF è terminato nel gennaio 2002, ben prima della scadenza inizialmente prevista (fine 2004), a causa dell'esaurimento dei fondi. Gli operatori locali devono di conseguenza migliorare la competitività dei loro prodotti per far fronte agli obiettivi di sviluppo fissati dal programma di azione.

Poiché la tecnologia è ormai conosciuta ed apprezzata dai cittadini tunisini, con gli incoraggiamenti attualmente in vigore ed altri che seguiranno alle decisioni presidenziali in materia, come l'obbligo di utilizzare il solare termico per i nuovi edifici pubblici, è molto probabile che quest'ambizioso obiettivo sia raggiunto

#### *Il tessuto industriale e commerciale della filiera solare termica*

Il tessuto industriale e commerciale degli scaldabagni solari è il più sviluppato di tutte le filiere dell'energia rinnovabile in Tunisia. Questo tessuto è costituito essenzialmente da nove società :

- tre industrie locali di cui la più importante è la società franco-tunisina SOFTEN, che occupa più del 60% del mercato locale; essa produce anche per l'esportazione, soprattutto verso il MAROCCO ;
- sei società d'importazione che rappresentano differenti marche;
- una rete di installatori qualificati che copre l'insieme del territorio nazionale;
- 500 impieghi diretti .

#### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	90.000 mq di scaldabagni solari (di cui 80 % presso privati e 20 % negli edifici collettivi)	Investimento totale = 450 milioni di Dinari Tunisini
✓ Produzione	Interna / Importazione (Australia, Francia, Grecia, Spagna) 3 società locali / 6 società importatrici	
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	1.000.000 mq	
✓ Obiettivo 2010 (2002-2010)	300.000 m <sup>2</sup>	Investimento mobilizzabile = 1.500 milioni DT
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	5.000.000 m <sup>2</sup> (Tunisia, Marocco, Algeria)	
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	Scaldabagni individuali 200 e 300 litri e scaldabagni collettivi di 1.000 – 2.000 litri Prezzo medio : 400 €/mq	
✓ Forme d'incitamento attuale e/o previste dallo Stato (dal 2002)	20% per il collettivo privato ; esonero IVA ed esonero doganale (10%) per le apparecchiature importate. Altre possibilità allo studio	

*Fonte : ANER*

## **5.2 Energia solare fotovoltaica**

### *Stato di sviluppo del settore*

Lo sviluppo del mercato del solare fotovoltaico in Tunisia è legato essenzialmente all'elettrificazione delle zone rurali ed delle abitazioni isolate. Tecnicamente, questa elettrificazione è ottenuta grazie a dei sistemi fotovoltaici individuali generalmente di potenza unitaria di 100Watt e basata su un approccio di servizio pubblico realizzato attraverso programmi nazionali finanziati per più del 90% dallo Stato e messi in opera dall'ANER.

Il primo progetto pilota è stato realizzato nel 1994 con la cooperazione tedesca nella regione del Kef. Attualmente circa 10.000 case rurali sono fornite di sistemi da 100 Wp utilizzati per l'illuminazione e per le utenze radio-TV.

Parallelamente a questi programmi di elettrificazione è stato realizzato qualche impianto di pompaggio solare principalmente nel Sud; esistono inoltre impianti nelle attività professionali, come telecomunicazioni, segnalazioni marittime, esercito, guardia forestale, ecc...

In totale, il parco installato è stimato in più di 2 MW, di cui 1 MW circa per l'elettrificazione rurale, circa 100 kW per il pompaggio e il resto per altre applicazioni.

#### *Le prospettive di sviluppo della filiera*

Come già menzionato, il programma d'azione dell'ANER prevede l'elettrificazione fotovoltaica di 6.000 case rurali, di cui 2.000 entro il 2006, per un investimento previsto di 4 milioni di EURO. Queste utenze, tenuto conto della loro dispersione, non potrebbero essere connesse alla rete elettrica convenzionale in maniera economicamente fattibile. Integrando le altre applicazioni, soprattutto il pompaggio e le applicazioni professionali, l'ANER stima il potenziale installabile da qui al 2010 in più di 10 Megawatt.

Tuttavia, con lo sviluppo del numero d'impianti, l'ANER dovrà far fronte ai bisogni sempre più numerosi di manutenzione e assistenza al fine di assicurare la continuità e la durabilità del servizio. Ciò potrebbe costituire un'enorme opportunità per il settore privato, che potrà prendere in carico questo servizio, tramite opportuni contratti e convenzioni.

#### *Il tessuto industriale e commerciale della filiera del solare fotovoltaico*

Il tessuto industriale è costituito essenzialmente da 6 società:

- tre società di assemblaggio ed installazione d'impianti, che assicurano l'importazione di differenti marchi, soprattutto europei (Isophoton, BP, Siemens, Total Energie, Naps, ecc.);
- una società di assemblaggio di componenti elettronici (soprattutto regolatori e starters);
- una società d'importazione e d'installazione di pompe solari;
- due società di fabbricazione di batterie solari, che garantiscono anche una piccola esportazione verso i paesi del Maghreb e dell'Africa.

#### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	≅ 2 MWp (elettrificazione, pompaggio, applicazioni professionali)	
✓ Produzione interna o d'importazione	Importazione – Pannelli fotovoltaici Interna - Accumulatori, starters, regolatori	
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	15 a 20 MWp	
✓ Programma 2002-2010	600 unità di cui 1.600 nel periodo 2003-2006 e altre applicazioni (pompaggio, illuminazione pubblica, ecc.)	Investimento mobilizzabile = 15 milioni DT, di cui più di 3 milioni nel periodo 2003-2006
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	> 500 MWp (Tunisia, Algeria, Marocco)	
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	100 Wp → elettrificazione focolari domestici : 300 Wp à 400 Wp → scuole rurali 2 à 3 kW → stazioni di pompaggio d'acqua	
✓ Forme d'incitamento attuale e/o previste dallo Stato	Sovvenzione > 90% elettrificazione Sovvenzione = 20% per progetti d'investimento	

Fonte : ANER

### 5.3 Energia eolica

#### *Stato di sviluppo del settore*

La prima esperienza eolica di produzione elettrica di potenza è relativamente recente in Tunisia. La prima centrale eolica pilota di 10 MW, installata a Sidi Daoud, è entrata in produzione all'inizio dell'anno 2000. Essa è stata realizzata dalla STEG, grazie ad un finanziamento spagnolo. Una estensione di 9 MW è in corso di realizzazione da parte della stessa società.

#### *Le prospettive di sviluppo della filiera*

Alcuni studi di valutazione parziale del potenziale eolico sono in corso di realizzazione da parte dell'ANER; si stima comunque che in Tunisia il potenziale teorico sia più di 1.000 MW. Il programma d'azione dell'ANER prevede l'installazione di 100 MW durante il X° Piano di Sviluppo (2002 – 2006) e di 200 MW entro il 2010. Lo sviluppo del settore dipenderà tuttavia dalla realizzazione di un quadro normativo ed istituzionale adeguato, soprattutto per quanto riguarda l'approccio nei confronti della stipula dei contratti di concessione (gara o trattativa diretta) e delle condizioni di sfruttamento (tariffe di acquisto del kWh da parte della STEG).

Sono attualmente in corso delle trattative per la messa in opera di tale nuovo quadro regolamentare, che dovrebbe permettere di drenare investimenti privati verso il settore. A termine, dovrebbe poi consolidarsi tramite le opportunità aperte dal processo internazionale di cambiamento climatico (Meccanismi di Sviluppo Pulito, ecc..) Vari investitori stranieri già manifestato il loro interesse nei confronti del mercato tunisino.

#### *Il tessuto industriale e commerciale della filiera eolica*

La filiera industriale dell'energia eolica in Tunisia è pressoché inesistente. Ciò è dovuto in parte alla carenza di domanda e, d'altra parte, alla pesantezza degli investimenti necessari ed alla complessità di questa tecnologia. Esistono tuttavia uffici studi che lavorano in partenariato con uffici e investitori stranieri che hanno una strategia di attenzione commerciale al fine di prepararsi allo sviluppo di questo spazio.

### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	10 MW	Costo d'investimento = 12?4 Milioni DT
✓ Produzione	Importazione	
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	➤ 1.000 MW	
✓ Programma	2003-2006 = 100 MW 2006-2010 = 100 MW	Investimento: 120 milioni DT Investimento: 120 milioni DT
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	> 5.000 a 10.000 MW (Tunisia, Algeria, Marocco)	
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	Macchine da 300 kW ciascuna (Spagna )	
✓ Forme d'incitamento attuale e/o previste dallo stato	20% del costo dell'investimento con un limite massimo di 100.000 TND più altri vantaggi doganali e fiscali	

Fonte : ANER

## **5.4 Biomassa**

### *Stato di sviluppo del settore*

La prima esperienza d'introduzione del biogas in Tunisia é stata effettuata nella regione di Sejnane dal 1982, nell'ambito di progetti di dimostrazione su scala familiare lanciati dall'Agenzia Nazionale delle Energie Rinnovabili (ANER) e nel quadro di un progetto di cooperazione con il GTZ tedesco. Lo scopo di quest'esperienza era di migliorare le condizioni di vita delle famiglie rurali isolate, di fornire loro un'energia che potesse sostituire il petrolio, il GPL e la legna, e di preservare le foreste.

Dopo la fase pilota, che ha toccato unicamente le installazioni famigliari, l'ANER si è interessata all'utilizzo di questa tecnologia su scala industriale. Infatti, nel 1999, nell'ambito della cooperazione con la Repubblica Popolare Cinese, l'ANER ha realizzato il primo impianto industriale di produzione di biogas e di elettricità partendo da deiezioni animali in Tunisia.

### *Le prospettive di sviluppo della filiera*

La produzione nazionale di residui organici è stimata in 30 milioni di tonnellate annue, di cui più di 1,5 milioni tonnellate di residui domestici. Il programma di azione dell'ANER prevede lo sviluppo della produzione del biogas su scala familiare e soprattutto industriale, partendo dai residui organici e permettendo una contribuzione a livello della produzione di energia di 100 ktep entro il 2010.

### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	2 impianti industriali (rifiuti pollame + stazione di depurazione)
✓ Produzione	Importazione (Cina + Germania)
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	30 milioni di tonnellate di rifiuti organici / anno → 900 milioni di m <sup>3</sup> di biogas / anno
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	Da studiare
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	Impianti di metanizzazione
✓ Forme d'incentivo attuale e/o previste dallo stato	20% sovvenzioni (limite massimo 100.000 DT) più altri vantaggi doganali e fiscali

*Fonte : ANER*

## **5.5. Cogenerazione**

### *Stato di sviluppo del settore*

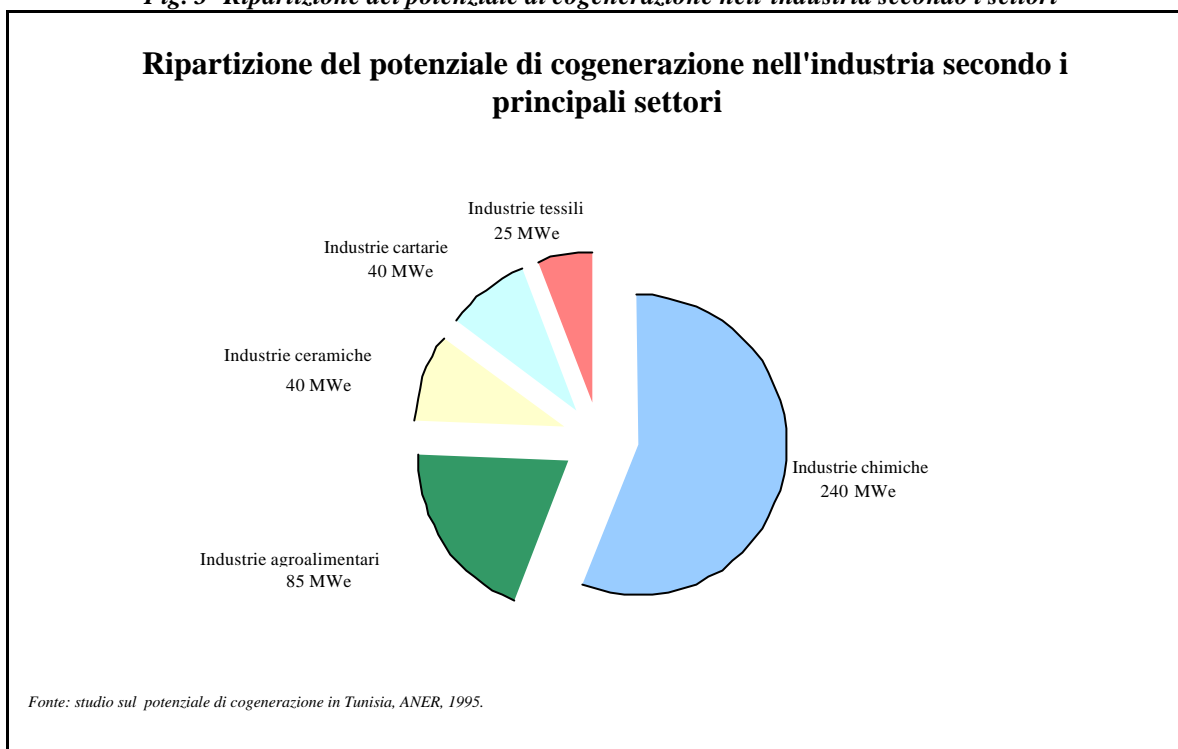
Il settore della cogenerazione resta per il momento poco sviluppato in Tunisia principalmente a causa della mancata diffusione della tecnologia, della scarsa adattabilità del quadro istituzionale, delle barriere nel movimento dei capitali dovute al costo elevato dell'investimento iniziale, ecc... Così, la prima e unica unità di cogenerazione, con una potenza nominale di 5 Mwe, è stata installata dalla società di ceramica Carthago nel luglio 2001. L'ANER ha realizzato 9 studi di pre-fattibilità e 3 studi di fattibilità presso stabilimenti del settore industriale e del terziario, nell'ambito di un programma di cooperazione con il Canada.

### *Prospettive di sviluppo della filiera*

Secondo gli studi realizzati nel 1995 dalla Cooperazione spagnola, il potenziale di cogenerazione tecnicamente realizzabile in Tunisia sarebbe di 600 MWe di cui 470 per il settore industriale e 170 per il terziario. Nel settore terziario, il potenziale teorico riguarda soprattutto i grandi complessi alberghieri ed i grandi centri ospedalieri e universitari.

Nell'industria, il potenziale identificato si suddivide in 5 rami principali, di cui il più importante è l'industria chimica, come mostra il grafico che segue :

*Fig. 3- Ripartizione del potenziale di cogenerazione nell'industria secondo i settori*



Lo Stato tunisino sta prendendo le disposizioni necessarie per promuovere questo settore ed attirare gli investimenti privati, attraverso le seguenti azioni :

- messa in atto di un quadro regolamentare appropriato. Questo sarà fatto durante il 2003, in applicazione delle decisioni presidenziali ;
- aumento del livello delle sovvenzioni dal precedente 5% fino al 20% dell'investimento (limite massimo di 100.000 dinari, circa 75.000 euro);
- messa in atto di un quadro regolamentare appropriato per il funzionamento delle ESCO (Energy Saving Companies);
- rafforzamento delle capacità di gestione e manutenzione attraverso la formazione delle competenze tecniche nelle aziende e dei centri studi nazionali.

#### *Il tessuto industriale e commerciale della filiera*

Tenuto conto del basso sviluppo del settore, il tessuto industriale e commerciale in questo campo è ancora allo stato embrionale. Notiamo tuttavia l'esistenza di alcuni centri studi che operano nel campo del controllo energetico e che cominciano a creare delle competenze interne nel campo della cogenerazione. Il loro obiettivo è d'integrare la cogenerazione tra le soluzioni energetiche a disposizione degli operatori.

### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	Unità da 5 MWe a Carthago Céramique Qualche applicazione allo studio
✓ Produzione	Importazione
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	600 MW (470 industrie – 130 terziario)
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	Da identificare
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	– Industrie : 2 a 5 MW con punte fino a 20 MW ; – Terziario : 500 kW à 2 MW
✓ Forme d'incitamento attuale e/o previste dallo stato	20% sovvenzioni (limite massimo di 100.000 DT) + altri vantaggi doganali e fiscali

*Fonte : ANER*

## **5.5 Geotermia**

### *Stato di sviluppo del settore*

Le prime esperienze nel Paese risalgono agli anni 60 e sono state realizzate dagli Italiani durante il perforamento dei pozzi di petrolio. Le realizzazioni nel Sud della Tunisia (Kébili, Douz, Al Faouar) fanno parte dei progetti di sviluppo agricolo del Ministero dell'Agricoltura. Si stima attualmente che circa 100 ettari di superficie di serre siano riscaldate con la geotermia a bassa entalpia .

### *Le prospettive di sviluppo della filiera*

Secondo i risultati dello studio strategico di sviluppo delle E.R., realizzato dall'ANER nel 1996, il potenziale di valorizzazione della geotermia entro il 2010 è stimato in circa 6.000 tep, l'equivalente del riscaldamento di 1.000 ettari di serre. Le più grandi possibilità di sfruttamento della geotermia si trovano soprattutto nelle regioni del Sud ed in quelle del Nord Ovest del paese.

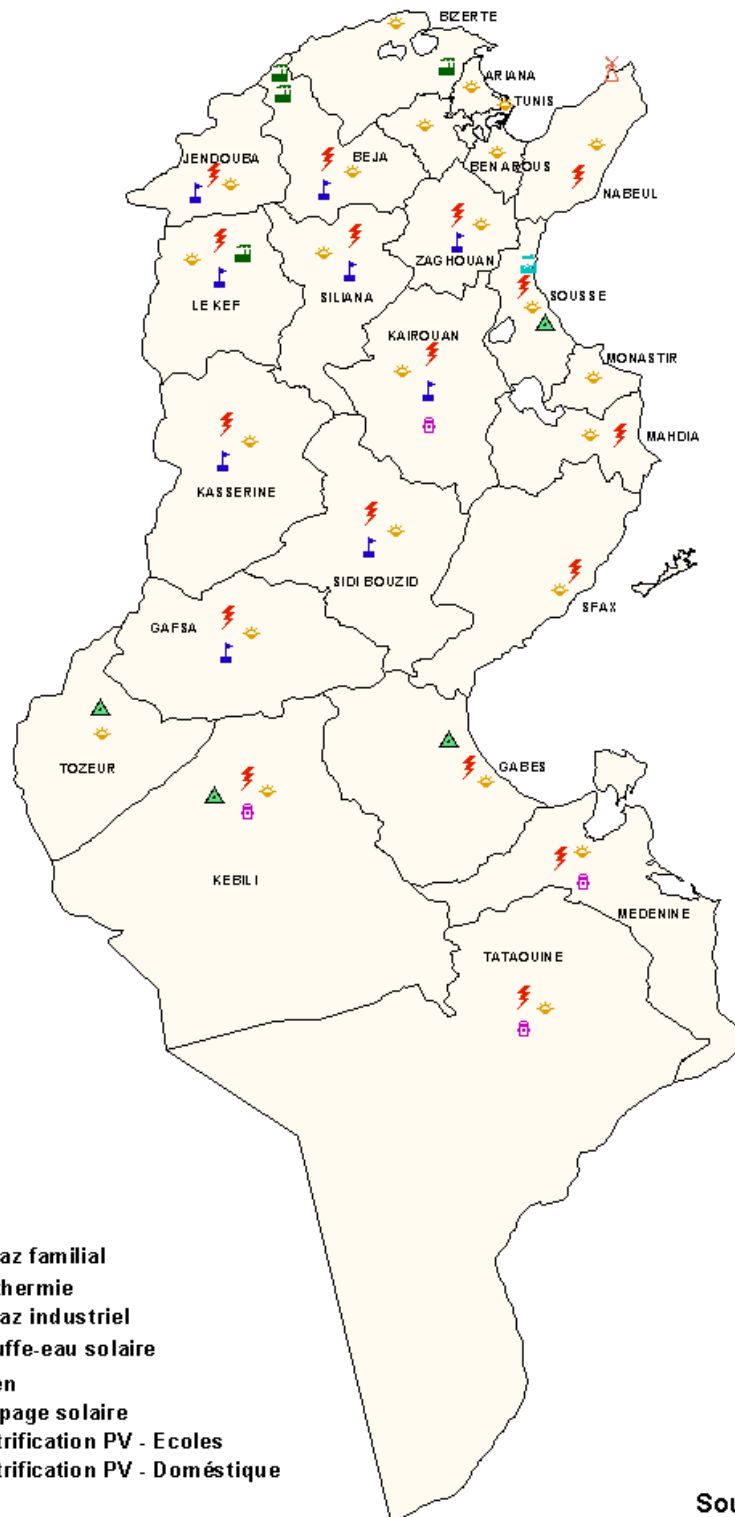
### *Il tessuto industriale e commerciale della filiera geotermica*

Gli industriali tunisini intervengono nel settore soprattutto per la prospezione e perforazione delle falde, nonché per la fornitura di pompe e scambiatori. I centri studi nazionali valutano la capacità potenziali dei pozzi ed il dimensionamento degli impianti.

### *Specchietto riepilogativo*

✓ Realizzazioni	100 ettari di serre riscaldate per geotermia a bassa entalpia
✓ Produzione interna o d'importazione	Mista ( interna + importazioni)
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato	300 ettari + nuovi progetti ad alta entalpia + riscaldamento delle acque
✓ Potenziale teorico di sviluppo del mercato regionale	Da studiare
✓ Tipologie e dimensioni di riferimento per le installazioni richieste dal mercato	Da studiare
✓ Forme d'incentivazione attuali e/o previste dallo stato	Incentivi finanziari e fiscali

## LOCALISATION DES PRINCIPALES REALISATIONS EN MATIERE DES ENRS



Source: ANER, 2002