

## **CAPITOLO X**

### **MONITORAGGIO DEL PEARS**

#### **X.1- La descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio, necessario per valutare l'andamento del programma e le eventuali misure compensative.**

Il monitoraggio consiste nella verifica dei risultati conseguenti alla applicazione delle attività previste dal PEARS; come risultati si devono intendere sia le realizzazioni delle strutture di produzione delle diverse forme di Energia, sia le azioni dirette al risparmio di Energia o azioni di URE, sia le conseguenze sull'Ambiente naturale e sull'Ambiente edificato.

Poiché il Piano è pluriennale e ad estensione territoriale, e si svolge in modo dinamico ed in un contesto tecnologico ed economico in evoluzione, la verifica della sua attuazione deve essere realizzata mediante una struttura operativa sull'intero territorio regionale; tale struttura operativa di monitoraggio deve poter acquisire i dati relativi alla costruzione delle diverse strutture che modificano via via il sistema energetico regionale pre-esistente:

- L'iter autorizzativo per la costruzione dei diversi impianti di produzione di Energia elettrica, sia con le fonti di Energia fossili, sia con le fonti rinnovabili;
- lo stato di avanzamento dei lavori di costruzione dei diversi impianti di generazione elettrica;
- l'iter autorizzativo relativo alle infrastrutture di trasporto e distribuzione della Energia elettrica, del carbone, del petrolio, del gas combustibile.
- Lo stato di avanzamento dei lavori di costruzione delle infrastrutture di trasporto e distribuzione delle materie prime energetiche (elettrودotto sottomarino, gasdotto GALSI, reti elettriche e del gas regionali e comunali, distributori di combustibile);
- Le informazioni sulle cause dei ritardi nell'iter autorizzativo e nell'avanzamento delle costruzioni.

Acquisire i dati relativi alle azioni normative, di incentivazione e di modificazione delle utenze energetiche per attuare il programma di risparmio o meglio di URE:

- raccogliere ed aggiornare le normative che incentivano e obbligano a perseguire l'URE e l'uso delle FER;
- verificare lo stato di attuazione delle attività di URE spettanti agli enti distributori di Energia elettrica e di gas combustibile;
- verificare il numero di scaldacqua elettrici che vengono eliminati e sostituiti con scaldacqua a gas (propano e metano) e dotati di collettori solari termici.
- Verificare lo stato di sostituzione di caldaie a gasolio con caldaie ad aria propanata o a metano;
- Verificare numero e tipo di automezzi che utilizzano gas combustibile (propano, metano, idrogeno).
- Verificare lo stato di attuazione della certificazione energetica degli edifici.

Acquisire i dati relativi alle emissioni nocive prodotte dagli impianti generatori e distributori e a quelle prodotte dalle utenze energetiche:

- i dati relativi alle emissioni acidificanti etc. sono rilevati già dalle Province ma la rete di misura deve

essere estesa e completata anche per gli impianti di piccola potenza;

- completare la rete di misura dei parametri ambientali inclusi i dati meteorologici, con particolare riguardo alla intensità di radiazione solare diretta e diffusa.
- Verificare mediante misure dirette le emissioni di CO<sub>2</sub> degli impianti termici ed elettrici a combustibili fossili a bocca di camino, misurando anche le masse di combustibile impiegato.
- Verificare le emissioni degli autoveicoli e le quantità dei diversi tipi di combustibile utilizzato.
- Verificare che alla massa arborea bruciata dagli impianti a biomassa ne corrisponda una equivalente in crescita per bilanciare la CO<sub>2</sub> emessa.

### **X.2- Misure previste in merito al monitoraggio degli indicatori di programma**

Sulla base dei dati assunti nelle azioni di monitoraggio sopra elencate si possono calcolare i valori degli indicatori di programma e confrontare il valore all'anno "x" e confrontarlo con il valore dello stesso indicatore previsto dal programma di sviluppo del Piano Energetico. Ad esempio dalle misure delle emissioni di CO<sub>2</sub> dedotte da misure dirette sul cammino di tutti gli impianti e dai valori delle masse di combustibili bruciati si può dedurre il valore all'anno "x" dell'indicatore I<sub>CO2</sub> totale ed I<sub>CO2</sub> specifico.

Le misure da prendere perché queste attività di monitoraggio possano essere svolte consistono nel costituire strutture di osservazione dotate di personale specializzato che sia dedicato a queste attività.

L'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Sardegna se dotata degli strumenti potrà svolgere queste attività di monitoraggio.

Altra misura preliminare da assumere è quella di imporre a tutti gli impianti che usano combustibile fossile di dotare i condotti di scarico dei gas di combustione di sezioni di misura attrezzate con i sensori per le specie chimiche da tenere sotto controllo.

Dovrà essere costruita una rete fisica di monitoraggio che misuri, trasmetta e memorizzi in tempo reale i dati relativi agli impianti in correlazione con i dati microclimatici locali.

### **X.3 - Misure previste in merito al monitoraggio degli indicatori di contesto**

Se gli indicatori di contesto sono rappresentati dai valori assunti nell'ambiente su cui gli impianti e le utenze scaricano le loro emissioni, le misure da adottare sono costituite dalle reti di rilevamento dei dati di composizione dell'atmosfera, del suolo e della idrosfera, e da una struttura dotata di personale specializzato che tenga aggiornato in tempo reale il rapporto tra i risultati delle misure degli indicatori legati al sistema energetico e le attività di attuazione del PEARS stesso.

*Il monitoraggio dovrebbe prevedere un rapporto periodico per individuare gli effetti negativi imprevisti e adottare le opportune azioni correttive.*

Oltre che seguire le azioni previste dal PEARS per la sua attuazione è necessario rilevare gli effetti sull'ambiente della corretta attuazione perché, come si è detto in altri capitoli, il funzionamento reale di un sistema energetico complesso a scala regionale non è pilotabile sulla base di funzioni di previsione certe secondo il classico rapporto fisico di Causa-Effetto; pertanto alcune azioni pur corrette come attuazione del

PEARS potrebbero dar luogo ad effetti negativi sull'ambiente naturale e sull'ambiente in senso più lato, cioè includente l'ambiente socio-economico e antropologico.

Ad esempio, si può ipotizzare che le centrali a biomassa funzionino come previsto dal PEARS per numero, potenza e ore di esercizio, ma anziché utilizzare biomassa prodotta dal sistema agricolo del territorio di Sardegna, utilizzino biomassa di importazione, come peraltro già avviene per la legna da ardere e si sta programmando importazioni di olio di palma dall'Indonesia (per la centrale a biomassa della SADAM e per quella della CLIVATI di Ottana).

In tali condizioni il monitoraggio degli indicatori strettamente ambientali certificherebbe che l'indicatore di delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Ico<sub>2</sub>) per quanto riguarda le emissioni medie annue delle centrali a biomassa è soddisfatto; ma se si verificasse l'indicatore socio-economico-antropologico relativo al numero di occupati nel mondo agricolo correlato alla centrale termoelettrica, si troverebbe che lo scopo non è stato conseguito e che gli agricoltori sarebbero in stato di crisi.

#### *Azioni correttive.*

In tal caso sarà necessario intervenire con azioni correttive incisive, come la tracciabilità ed il marchio doc obbligatorio perfino sulla legna da ardere! Infatti la nuova PAC nel promuovere l'agricoltura per uso "non alimentare" si fonda sulla necessità di mantenere vicino all'equilibrio sociale e culturale la popolazione dei centri agricoli durante questa fase di transizione della UE.

Si può anche proporre che il certificato verde venga decurtato in proporzione alla maggiore produzione di CO<sub>2</sub> connessa con il trasporto della biomassa dalla lontana zona di origine.

La istituzione del marchio DOC può anche servire ad evitare che si introduca in Sardegna legna proveniente da contesti non "corretti" da diversi punti di vista: sfruttamento del lavoro minorile, incendi dolosi, foreste inquinate da diossine o da incidenti nucleari come quello di Chernobil.

Si dovrebbe pretendere una certificazione energetico ambientale della biomassa in termini di Energy Payback e di LCA, onde accertare la reale Energia utile del combustibile biomassa includendo anche le emissioni del trasporto.

#### **X.4 - Il monitoraggio ha un duplice compito**

1. fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti ambientali delle azioni messe in campo dal PEARS, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi di qualità ambientale che il Programma si è posto;
2. permettere di individuare tempestivamente le misure correttive che eventualmente dovessero rendersi necessarie.

Un discorso esaustivo su questo argomento sarebbe molto lungo, si possono fare alcuni esempi significativi.

##### *Riguardo al punto 1. Valutare gli effetti ambientali delle azioni messe in campo*

Il PEARS prevede di mettere in campo una azione molto significativa che punta ad una graduale *eliminazione degli scaldacqua elettrici* per passare all'uso del gas (oggi come aria propanata, dopo il 2011 come metano); questa azione è proposta per la riduzione dello sperpero di Energia ed Exergia prodotto dall'uso degli scaldacqua elettrici, sperpero che è strettamente connesso con una emissione di CO<sub>2</sub> dell'ordine di 150 kton/anno evitabile (su base dati 2003) se si sostituisce la scaldacqua elettrico

con quello a gas.

Per verificare se questa azione si sta svolgendo e se gli effetti ambientali sono quelli previsti, le azioni del monitoraggio possono essere così articolate:

- a) fare una indagine che stabilisca numero, localizzazione e potenza degli scaldacqua elettrici installati;
- b) verificare lo stato della realizzazione della rete di distribuzione dell'aria propanata, accertando il numero e la localizzazione delle utenze domestiche realmente servite;
- c) certificare il numero degli scaldacqua singoli o centralizzati alimentati a gasolio o ad aria propanata,
- d) varare una azione di istruzione e promozione per la popolazione circa i benefici economici diretti e i benèfici effetti sull'ambiente dovuti all'uso del gas; concordando una azione di promozione, ad esempio con finanziamento in leasing, con la società distributrice del gas onde ottenere la conversione da elettricità al gas con un determinato tasso annuo di "X scaldacqua a gas/anno";
- e) verificare mediante i dati degli usi finali di energia elettrica nel sub-settore residenziale, in stretta collaborazione con gli enti elettrici regionali e nazionali, la riduzione del consumo di energia elettrica, da cui consegue anche la riduzione proporzionale delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

La figura X.1 allegata illustra l'andamento tendenziale dell'Energia elettrica consumata dagli scaldacqua se non si interviene con misure di URE, ma anche la curva di decrescita proposta dal PEARS; scopo del monitoraggio è verificare se i valori dei consumi elettrici relativi agli scaldacqua seguano o meno la curva di decrescita "Programmata" dal PEARS.

#### *Riguardo al punto 2. – Misure correttive adottabili*

- a) varare una azione di istruzione e promozione per la popolazione circa i benefici economici diretti e i benèfici effetti sull'ambiente dovuti all'uso del gas; concordando una azione di promozione, ad esempio con finanziamento in leasing, con la società distributrice del gas onde ottenere la conversione da elettricità al gas con un determinato tasso annuo di "X scaldacqua a gas/anno";
- b) Inserire nella applicazione delle norme sulla certificazione energetica degli edifici (Dlgs n.192/2005 – Dlgs n. 311/2007) l'obbligo della dotazione di ciascuna nuova abitazione di uno scaldacqua a gas previo accertamento della esistenza della possibilità della fornitura; pena la sospensione della concessione edilizia. Rendere obbligatorio il sistema solare o FV o termico per il costruttore.
- c) Richiamare l'ente distributore della energia elettrica avente più di 100.000 utenti all'obbligo di promuovere l'uso razionale dell'Energia con il dispositivo dei così detti "certificati bianchi".

#### *Speciale attenzione merita il monitoraggio degli impianti a FER alimentati da biomassa.*

Infatti mentre gli impianti ad Energia solare e ad Energia idraulica ed eolica non possono sfruttare altra risorsa se quella presente nel sito, gli impianti a biomassa possono essere alimentati da biomassa di importazione; importante è anche verificare se la massa rispetta la filiera corta, in ogni caso il monitoraggio deve accertare l'origine della biomassa e la sua natura se si vuole fare un bilancio corretto della CO<sub>2</sub> risparmiata. Per gli impianti solari ed eolici è importante registrare la produzione annua per verificare se la produzione è significativa rispetto al "sacrificio" imposto all'Ambiente e per poter programmare gli sviluppi futuri.

## **X.5 - Le strutture operative per il monitoraggio**

Per eseguire il monitoraggio delle condizioni dell'ambiente, in particolare per la qualità dell'aria nelle aree urbane e nelle principali aree industriali della Sardegna esiste una rete di rilevamento e di elaborazione dei dati ambientali che misura: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, COV, polveri, etc.; la struttura operativa è costituita dalla autorità ambientale presso l'Assessorato dell'Ambiente delle Province e l'Assessorato Regionale dell'Ambiente.

Da poco tempo è entrato in attività anche l'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS); questa organizzazione può svolgere un ruolo importante per quanto riguarda la verifica degli Indicatori di contesto, cioè dello stato dell'Ambiente, per come viene a determinarsi per effetto di tante componenti della attività della società regionale; può avere inoltre le competenze per poter risalire alle singole cause dello stato dell'ambiente locale. Per quanto riguarda la verifica dello stato di attuazione delle azioni previste dal PEARS e le indicazioni delle azioni correttive da adottare sul sistema energetico regionale dal punto di vista strutturale e dal punto di vista economico-sociale è auspicabile una stretta collaborazione ARPAS con l'Università della Sardegna.

La questione dell'Energia è complessa, è vero che ha forti implicazioni ambientali, ma è evidente che ha altrettante implicazioni economiche e sociali, ha un rapporto stretto con la evoluzione tecnologica e la ricerca scientifica.

Sulla base di queste ed altre considerazioni ed esemplificazioni possibili, si ritiene opportuno ed utile la presenza di una struttura dedicata specificamente al monitoraggio della attuazione del PEARS, a mero titolo di esempio si può ipotizzare un "Osservatorio Regionale per l'Energia" in cui che dovrebbe operare in collaborazione stretta con l'ARPAS e con altri organismi analoghi come "l'Osservatorio Economico" etc.

Poiché ogni Piano Energetico Regionale vive trascinato dalla grande corrente della economia nazionale e mondiale e delle innovazioni tecnologiche che si sviluppano al livello internazionale, subisce inevitabilmente le decisioni prese dalle istituzioni internazionali come il "G8", la ONU, la UE, lo Stato dell'Italia con il Piano Energetico Nazionale, il PEARS non può essere concepito come un elenco di operazioni da effettuare rigidamente entro il periodo del decennio di riferimento, ma deve essere concepito come uno strumento di decisione flessibile e dinamico, modificabile senza perdere di vista i fondamenti e gli obiettivi economici e di tutela dell'ambiente; ma le modalità operative per conseguire gli stessi obiettivi, possono cambiare dal punto di vista delle opportunità economiche e tecnologiche.

Per questi motivi il monitoraggio deve essere inteso in senso più esteso come capacità di seguire anche la dinamica dei prezzi delle materie prime energetiche e di percepire la maturità tecnico-economica di nuove tecnologie che possono essere proposte come soluzioni correttive quando si verifica una forte deviazione degli effetti del PEAR sull'ambiente rispetto agli indicatori di programma.

Nota: il monitoraggio, il progetto ed il collaudo delle opere

Molteplici strutture che concorrono a costituire e modificare il sistema energetico regionale, come gli impianti eolici, le centrali a biomassa, le nuove centrali a carbone, gli impianti ad energia solare, etc. Questi impianti sono soggetti alla VIA che in generale impone condizioni severe per garantire la compatibilità ambientale;

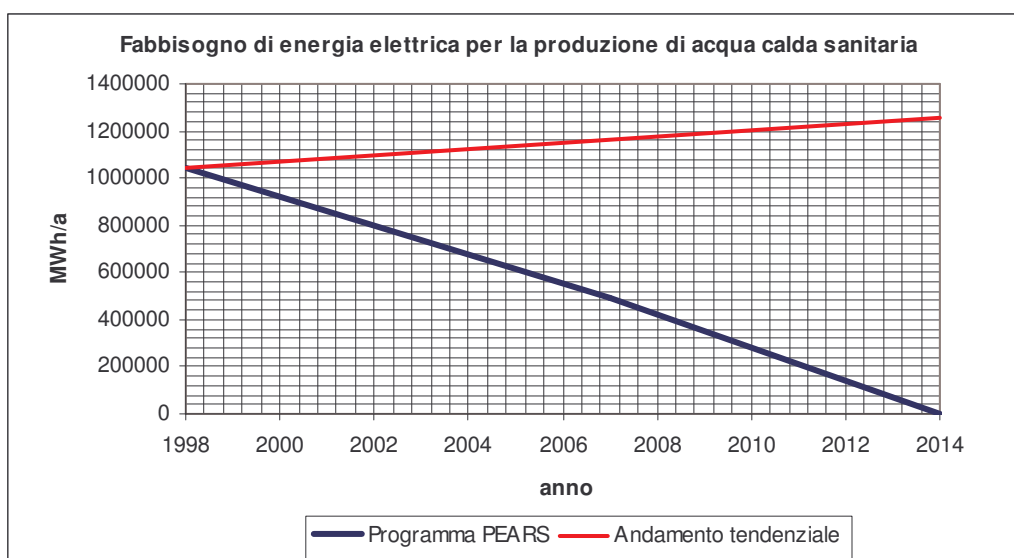
dopo questo livello di controllo sui documenti di progetto in generale il “servizio competente” non interviene né nella direzione dei lavori, né nella fase finale del Collaudo dell’opera. Da questo stato di cose discende il fatto che alla struttura di monitoraggio manca il dato di partenza relativo allo stato iniziale; mentre se si rende obbligatoria la partecipazione al collaudo anche di una “autorità di controllo” (mediante ad es. un “ufficio del monitoraggio”) si ha la possibilità di verificare sin dall’inizio della attività se l’opera è coerente con il PEARS.

Sia nella fase di progetto che di monitoraggio, la valutazione delle emissioni ed azioni in generale sull’Ambiente deve essere fatta con riferimento all’Ambiente globale come costituito dall’Ambiente locale (Sardegna) dall’Ambiente esterno (Italia + Resto del Pianeta) utilizzando il metodo di analisi LCA che tiene conto anche del “Energy payback” (Energia investita nel costruire gli impianti ) e delle emissioni ad essa correlate che potrebbero essere avvenute al di fuori della regione ove poi gli impianti funzioneranno. Ad esempio se i collettori solari FV sono costruiti in Germania le emissioni nocive relative al processo di fabbricazione ricadono ivi, ma la Sardegna, che ne rimane esente nel proprio territorio, ne resta responsabile nel contesto globale del Pianeta.

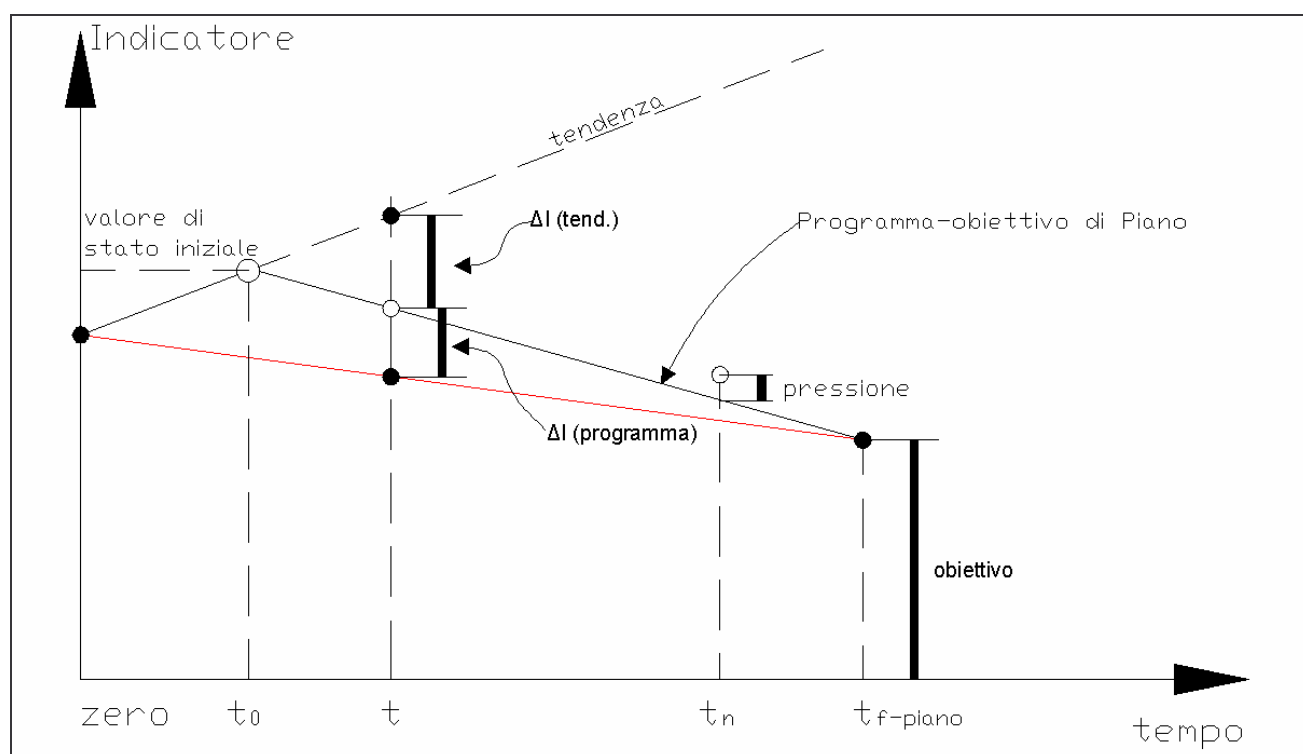
#### **X.6 - Monitoraggio delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> attribuibili al comparto di generazione elettrica della Sardegna**

Essendo il sistema elettrico della Sardegna il principale produttore delle emissioni nocive di CO<sub>2</sub>, possiamo schematicamente delineare le principali azioni di monitoraggio per un settore del PEARS così importante.

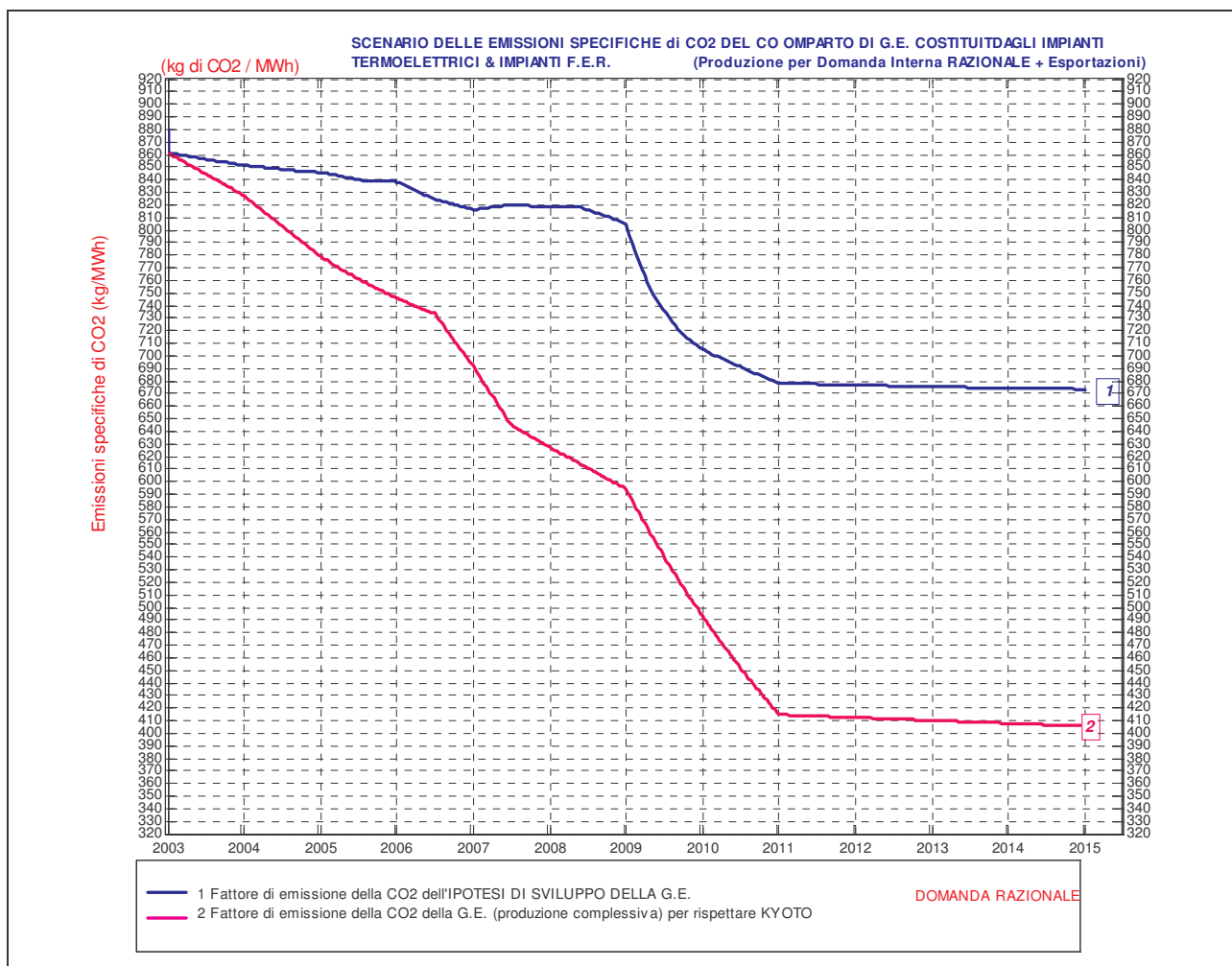
- a) verificare lo stato di costruzione degli impianti termoelettrici nuovi previsti dal PEARS.
- b) Sulla base del primo livello di monitoraggio di cui al punto a) si dovrà procedere alla verifica mediante misure dirette sui vecchi e sui nuovi impianti delle masse di CO<sub>2</sub> realmente emesse; infatti la produzione reale di CO<sub>2</sub> dipende sia dal tipo e provenienza di combustibile effettivamente utilizzato, sia dal rendimento energetico effettivamente conseguito. I valori delle emissioni misurate, rapportati alle produzioni elettriche di ciascun impianto, dovranno essere confrontati con il diagramma “Programma delle emissioni di CO<sub>2</sub>” previsto dal PEARS come “programma-Obiettivo al 2015” (vedasi la Fig X.2 ). La verifica del monitoraggio consuntiva può essere fatta sull’indicatore  $(I_{CO_2})_{spec}$  delle emissioni specifiche (in kgCO<sub>2</sub>/kWh) (vedasi Fig..3-).
- c) Se si verificheranno valori delle emissioni totali annue maggiori del valore previsto bisognerà aprire una inchiesta in accordo con il produttore responsabile del singolo impianto per capire se ci sia possibilità di intervenire e decidere le misure di intervento possibili.
- d) La verifica dell’Indicatore specifico di CO<sub>2</sub>  $(I_{CO_2})_{spec}$  riferito a tutto il sistema elettrico della Sardegna misura il contributo che la Sardegna sta dando al rispetto del protocollo di Kyoto, e dal punto di vista tecnologico certifica la bontà cioè il rendimento energetico ed exergetico del sistema, cioè delle centrali di conversione, della rete di trasmissione e di distribuzione a seconda che sia riferito alla Energia elettrica lorda prodotta o a quella netta utilizzata.



**Fig. X.1-** I due diagrammi indicano: a) la curva di crescita del consumo di energia elettrica attribuibile agli scaldacqua se non si interviene; b) la curva di diminuzione della domanda elettrica impegnata dagli scaldacqua secondo il programma previsto dal PEARS.



**Fig. X.2** - Rappresentazione grafica del significato degli indicatori nel processo di stesura del PEARS



**Fig. X.3 – Scenario delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> del comparto di G.E.,**



## INDICE Cap. X

### MONITORAGGIO DEL PEARS

X.1- La descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio, necessario per valutare l'andamento del programma e le eventuali misure compensative	pag. 01
X.2- Misure previste in merito al monitoraggio degli indicatori di programma	pag. 02
X.3 - Misure previste in merito al monitoraggio degli indicatori di contesto	pag. 02
X.4 - Il monitoraggio ha un duplice compito	pag. 03
X.5 - Le strutture operative per il monitoraggio	pag. 05
X.6 - Monitoraggio delle emissioni totali di CO <sub>2</sub> attribuibili al comparto di generazione elettrica della Sardegna	pag. 06