

tratta di contaminazioni lievi, che comporterebbero esposizioni della popolazione di entità praticamente trascurabile anche se l'acqua fosse destinata all'uso potabile, uso peraltro impedito da altri fattori. Tuttavia, tali contaminazioni hanno costituito il segnale di guasti da ricercare e di bonifiche da effettuare. Interventi in questo senso sono stati richiesti agli esercenti, ma in parte non risultano ancora conclusi.

Il fenomeno ha inevitabilmente generato preoccupazione in ambito locale, soprattutto nel timore che la contaminazione potesse raggiungere la falda profonda che alimenta un importante acquedotto, un'eventualità che però oggi fortunatamente non sussiste. Per seguire il fenomeno e studiare le eventuali ulteriori necessità di monitoraggio, la regione Piemonte ha a suo tempo istituito un tavolo tecnico a cui hanno partecipato tutti i soggetti interessati, pubblici e privati.

Oltre alle reti di monitoraggio che gli esercenti sono tenuti a gestire, l'ARPA Piemonte, a partire dalla fine degli anni '80 (allora come ASL di Vercelli), svolge una propria azione di monitoraggio radiologico intorno al sito, che, per quanto riguarda la falda superficiale, dal 2004 è stata intensificata, adeguandola sia alle attività svolte dagli impianti, sia ai mutati scenari ambientali.

11.1.2. EUREX

L'impianto EUREX è di proprietà dell'ENEA, ma dal 2003 è gestito dalla SOGIN. Si tratta di un impianto di riprocessamento di combustibile nucleare irraggiato, realizzato a fine anni '60 e destinato in una prima fase al riprocessamento di elementi di combustibile proveniente da reattori di ricerca e successivamente al riprocessamento di elementi dei reattori canadesi tipo CANDU. Le attività si sono svolte sino al 1984. Sono da allora rimasti sull'impianto, oltre a elementi di combustibile non riprocessati, le materie fissili e i rifiuti prodotti nel corso delle attività.

A seguito della cessazione dell'esercizio, le materie fissili estratte dal combustibile riprocessato sono state solidificate. Diversa è la situazione per quanto riguarda i rifiuti.

Con una prescrizione impartita nel 1977 era stato richiesto all'esercente di dotarsi, entro cinque anni, di un sistema di condizionamento. Era ovvio che un impianto destinato a riprocessare il combustibile nucleare, producendo quindi rifiuti liquidi ad alta attività, dovesse essere attrezzato anche per solidificare tali rifiuti, riducendo così in modo netto la loro pericolosità. Dopo una serie di proroghe e di riformulazioni della prescrizione e dopo lunghe discussioni in merito alla tecnologia di condizionamento da adottare e, conseguentemente, sul progetto da realizzare (cementazione o vetrificazione, soluzioni in realtà entrambe valide per il caso in questione), gli oltre 240 metri cubi di rifiuti prodotti (113 metri cubi ad attività più elevata, 130 metri cubi ad attività minore) sono ancora oggi allo stato liquido, come quando furono prodotti.

È in fase di autorizzazione il progetto di un sistema di cementazione, denominato CEMEX. In particolare, è stata rilasciata alla fine del 2010 un'autorizzazione generale in base al progetto di massima ed è all'esame dell'ISPRA il progetto particolareggiato per l'approvazione

di competenza. La prescrizione attualmente in vigore richiede che il sistema venga realizzato entro quattro anni dall'approvazione del progetto particolareggiato. Per vedere i rifiuti definitivamente condizionati ci sarà poi da attendere il tempo necessario per lo svolgimento delle operazioni e quindi, prevedibilmente, gli ultimi anni del decennio in corso, salvo imprevisti.

Con il sistema di condizionamento dovrebbe essere realizzato anche un deposito temporaneo per i rifiuti ad alta attività che verranno prodotti (denominato D3), mentre è attualmente in fase realizzazione un deposito temporaneo (D2) per i rifiuti già esistenti e per quelli ad attività minore che verranno prodotti dal CEMEX.

Quest'ultimo deposito, come risulta dalla documentazione depositata dall'on. Bratti presso l'archivio della Commissione, è stato ed è tuttora al centro di forti polemiche. La sua realizzazione, quale opera connessa all'impianto di cementazione CEMEX, era stata a suo tempo oggetto di un'ordinanza del commissario delegato, generale Carlo Jean, nell'ambito dei poteri conferitigli in connessione con lo stato di emergenza nucleare dichiarato con il decreto del Presidente del Consiglio 14 febbraio 2003. L'ordinanza teneva luogo di una serie di atti, tra quali il permesso di costruire, di competenza comunale. Lo stato di emergenza si era concluso il 31 dicembre 2006 e ciò, secondo il gruppo di opposizione in consiglio comunale, avrebbe dovuto far rientrare l'opera sotto il regime ordinario, analogamente a quanto aveva indicato per le autorizzazioni ministeriali, l'ufficio competente del Ministero delle attività produttive. Viceversa, allo scadere del terzo anno dalla dichiarazione di inizio lavori, nel luglio 2009 il responsabile del servizio tecnico urbanistico ha concesso, su istanza della SOGIN, una proroga di tre anni del termine di ultimazione dei lavori. L'atto, di ovvia rilevanza nell'ambito comunale, è stato contestato dall'opposizione – che ha sostenuto un ricorso straordinario al Capo dello Stato – sia per essere stato assunto in assenza di indicazioni da parte del sindaco e della giunta, sia perché i lavori non sarebbero stati di fatto neppure iniziati, sia per la situazione di potenziale conflitto in cui lo stesso responsabile del Servizio si sarebbe venuto a trovare, avendo in precedenza svolto attività di consulenza a favore della SOGIN, tra le quali una, nell'anno 2009, in materia di realizzazione di depositi per scorie radioattive e strutture collaterali nel sito di Saluggia.

Nella tabella 11 è riportato l'inventario di rifiuti radioattivi dell'impianto EUREX al 31 dicembre 2011.

	I cat.		II cat.		III cat.	
	m ³	GBq	m ³	GBq	m ³	GBq
Condizionato			166,6	5,84	24,5	3.248
Non cond.	1064		1309,11	28.622	346,39	2.182.619
Totale	1064		1475,71	28.627,8	370,89	2.185.867

Tab. 11 – Inventario dei rifiuti radioattivi nell'impianto EUREX (dati ISPRA)

In termini di volume risulta condizionato circa il 10 per cento dei rifiuti da sottoporre a tale operazione. Al 31 dicembre 2007 l'analoga percentuale era pari all'11,2. Ciò significa che nel quadriennio – probabilmente a causa dei rifiuti derivanti dai lavori di bonifica della

piscina dei quali si fa cenno nel seguito – la produzione di rifiuti radioattivi è stata superiore rispetto ai quantitativi che nello stesso arco di tempo sono stati condizionati.

A seguito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000 intorno all'impianto è stata realizzata una difesa idraulica, in pratica una sorta di diga, per far fronte a nuove possibili esondazioni della Dora. Più recentemente, dal 2008, i rifiuti liquidi sono stati trasferiti in serbatoi di nuova realizzazione, essendo quelli originali giunti oltre la loro vita di progetto e risultando quindi inaffidabili.

A partire dal 2004, all'interno dell'impianto si sono rivelate tracce di radioattività provenienti dalla piscina che ospitava circa due tonnellate di combustibile irraggiato non riprocessato e che evidentemente presentava problemi di tenuta. Nell'estate del 2006 tracce della stessa radioattività sono state rivelate nell'acqua di un pozzetto esterno all'impianto, ma ancora interno al sito, nelle immediate adiacenze dell'impianto stesso. L'ente di controllo, allora APAT, chiese che venissero individuate e attuate le misure necessarie per far cessare il fenomeno, in pratica lo svuotamento e la bonifica della piscina. Il combustibile è stato trasferito nel vicino deposito Avogadro e l'acqua, 675 metri cubi, è stata scaricata dopo una complessa e laboriosa operazione di purificazione.

L'insieme delle attività svolte possono certamente far attendere con minore preoccupazione il termine, non prossimo, del condizionamento dei rifiuti, il loro allontanamento e la successiva definitiva bonifica del sito, ma solo questi atti, per la vetustà delle strutture e per le caratteristiche del sito stesso, potranno dirsi risolutivi.

	Programma dicembre 2004	Programma 2008	Programma 2010
	Saluggia istanza di disattivazione fine smantellamento (<i>brown field</i>) <i>green field</i>	2009 2021 2024	2011 2019 nd
cemex condizionamento altri rifiuti radioattivi di esercizio realizzazione D2 caratterizzazione radiologica impianto realizzazione WMF caratterizzazione radiologica rifiuti radioattivi adeguamento sistema di approvvigionamento idrico predisposizione aree di cantiere nuova cabina elettrica svuotamento piscina laboratorio ambientale	2008 2014 2007 nd nd nd 2007 nd nd nd nd	2015 2010 2011 2012 2014 2019 2010 2010 2010 2009 2010	2018 2015 2014 2012 2017 2019 2011 2016 2014 2012 2017

Tab. 12 - Tempistica prevista per l'impianto EUREX dai programmi a vita intera SOGIN

Nella tabella 12, fornita dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, sono indicate le date previste dai programmi SOGIN succedutisi per l'attività complessiva di *decommissioning* di EUREX e per le singole operazioni principali. In particolare, il programma 2010 prevede il raggiungimento del *brown field* nel 2025 e del *green field* nel 2029. I programmi precedenti (2008) indicavano il *brown field* entro il 2019. Correlativamente, le stime dei costi connessi alle attività di smantellamento e di conferimento dei rifiuti al deposito nazionale (esclusi quindi i costi per il personale, per il mantenimento in

sicurezza dell'impianto e la parte *pro quota* dei costi di sede) sono passate da 299,5 milioni di euro a 572,1 milioni di euro, con un incremento del 90 per cento.

11.1.3. Deposito Avogadro

Il deposito Avogadro, di proprietà della FIAT, è un impianto per lo stoccaggio di combustibile nucleare irraggiato ed è stato realizzato alla fine degli anni '70, riadattando un reattore di ricerca, del tipo a piscina, non più in esercizio, costruito alla fine degli anni '50. Secondo i programmi nucleari dell'epoca, il deposito doveva servire, per una decina di anni, come deposito temporaneo per il combustibile estratto dalle centrali dell'ENEL, da inviare all'estero per il riprocessamento, in attesa che entrasse in servizio un sistema di piscine nazionali. Dal 1981 il deposito ha ospitato circa 80 tonnellate di combustibile irraggiato.

Le caratteristiche di sicurezza del deposito sono condizionate dall'originario progetto del reattore, da rapportare agli standard delle prime realizzazioni nucleari. La piscina, per esempio, è priva del rivestimento metallico presente invece nelle realizzazioni più recenti ed ha dato luogo a perdite di acqua, che restano comunque confinate all'interno dell'impianto, dove sono monitorate con continuità.

In ogni caso, per l'obsolescenza delle strutture e in considerazione degli effetti che sul deposito aveva avuto l'evento alluvionale del 1994, l'ente di controllo, allora ANPA, nel 1995, in occasione del rinnovo della licenza di esercizio del deposito stesso, espresse il parere che il quinquennio 1995-2000 dovesse essere l'ultimo periodo di esercizio e formulò quindi la prescrizione che entro il termine di detto periodo venissero presentati dall'esercente i piani per l'allontanamento del combustibile dal deposito.

I piani furono presentati entro i termini prescritti, ma i tempi per la loro attuazione, per una serie di motivi, non sono stati così serrati quanto sarebbe stato auspicabile, tanto che una parte (circa 28 tonnellate) del combustibile inizialmente in deposito è ancora oggi presente nella piscina.

Come già detto, tra il 2003 e il 2005, con una serie di trasporti verso l'impianto di riprocessamento di Sellafield (GB), sono state allontanate dal deposito le prime 53 tonnellate di combustibile irraggiato, ad esaurimento dei quantitativi previsti dai contratti a suo tempo stipulati dall'ENEL con la società inglese proprietaria di detto impianto, la BNFL. Per il quantitativo residuo, circa 28 tonnellate, i piani prevedevano, secondo le indicazioni dell'epoca, non più il riprocessamento, ma lo stoccaggio « a secco » in contenitori *dual purpose*, adatti cioè sia al trasporto, sia al deposito del combustibile irraggiato. Tenuto conto che la presenza del combustibile irraggiato nelle piscine costituiva un impedimento per il *decommissioning*, le resistenze che tale soluzione ha incontrato in ambito locale, non solo a Saluggia, ma presso tutti i comuni che ospitano impianti ove lo stoccaggio a secco si sarebbe dovuto realizzare, ha indotto a un mutamento complessivo della strategia, con un ritorno al riprocessamento, questa volta in un impianto francese, al quale venne

destinato tutto il combustibile irraggiato residuo. Dopo i necessari accordi, sono così riprese le spedizioni verso l'estero. Vi sono state prima quelle dalla centrale di Caorso, dove lo svuotamento della piscina si è concluso nel 2010, e sono poi iniziate quelle dal deposito Avogadro, che nel frattempo, nel 2007, per le ragioni sopra ricordate, ha ricevuto le circa due tonnellate di combustibile precedentemente stoccate nella piscina di EUREX.

Ad oggi, da Avogadro sono state effettuate verso la Francia tre spedizioni, due nei primi mesi del 2011, una nell'estate 2012, con una lunga sospensione delle attività dovuta al timore che le polemiche e le proteste che in alcune occasioni i trasporti hanno suscitato potessero alimentare le tensioni già presenti nell'area della linea ferroviaria sin qui utilizzata, legate alla vicenda TAV.

Il programma concordato con la parte francese prevedeva che le spedizioni dal deposito Avogadro e poi dalla centrale di Trino terminassero entro la fine del 2012, una data che non potrà evidentemente essere rispettata. È prevedibile che il ritardo nell'attuazione del programma, dovuto alla parte italiana, comporterà un aumento del costo del riprocessamento.

Per quanto attiene ai rifiuti radioattivi, nel deposito Avogadro al 31 dicembre 2011 erano presenti 71,69 metri cubi di rifiuti di seconda categoria, per 517 GBq, tutti non condizionati.

11.1.4. *SORIN*

Il deposito SORIN è ciò che resta dei laboratori dove sono stati a lungo prodotti radiofarmaci e materiale per radiodiagnostica. Nel deposito venivano raccolti i residui della produzione e i rifiuti radioattivi resi dalle strutture sanitarie clienti della SORIN stessa. La produzione con sostanze radioattive è cessata nel 1999. Oggi negli impianti vengono prodotti presidi medicochirurgici, quali valvole cardiache, e materiali per chimica farmaceutica.

Nel 1986 avvenne un incidente con una sorgente radioattiva (cobalto 60) all'interno della cella schermata per la manipolazione e la sostituzione delle sorgenti sigillate per gammagrafia industriale. L'evento — che portò all'applicazione delle sanzioni previste dalla normativa allora vigente — non ha avuto conseguenze sanitarie significative, ma causò una notevole contaminazione all'interno dell'impianto, contaminazione che con l'alluvione del 1994 si sparse anche all'esterno.

Nel corso dell'alluvione del 2000, alcuni locali dell'impianto vennero allagati e a seguito dell'evento, nelle vasche di raccolta dei reflui fu riscontrata una significativa contaminazione da cobalto 60. Questo fatto evidenziò la necessità di una definitiva azione di bonifica, che fu infatti prescritta all'esercente.

Più recente è il rilevamento, di cui si è detto sopra, di tracce di radioattività, con radionuclidi differenti, in vari pozzetti di monitoraggio della falda acquifera superficiale dislocati nell'area del sito. Le indagini compiute, anche infittendo la rete dei pozzetti, ha portato a individuare in alcune parti dell'impianto SORIN, incluse delle condotte di scarico dismesse, l'origine del fenomeno. Qui le bonifiche risultano ancora in corso.

Per quanto attiene al deposito di rifiuti radioattivi, questo era stato realizzato secondo standard oggi inaccettabili. Per i fusti contenenti i rifiuti, impilati all'aperto, non era prevista alcuna protezione dagli eventi meteorici, e quindi da agenti corrosivi, e vi era quindi la possibilità del dilavaggio da parte dell'acqua piovana di eventuali perdite. Nel 2000 fu pertanto prescritta la presentazione di un progetto per l'adeguamento del deposito. La realizzazione del progetto ha richiesto tempi non brevi, anche a causa di vincoli esistenti nell'area che hanno reso particolarmente complessa la procedura autorizzativa. In ogni caso, la costruzione di nuove strutture di deposito è terminata da tempo, ma il trasferimento dei rifiuti non risulta ancora completato.

Nel deposito SORIN al 31 dicembre 2011 erano presenti 4 metri cubi di rifiuti di prima categoria e 285,45 metri cubi di rifiuti di seconda categoria, per 305 GBq, tutti non condizionati.

11.2 *La centrale di Caorso*

La centrale di Caorso venne realizzata dall'ENEL nel corso degli anni '70, in un sito posto sulla riva emiliana del Po, nel territorio del comune da cui prende il nome, nella provincia di Piacenza. La centrale era dotata di un reattore di seconda generazione, di tipo ad acqua bollente (BWR) appartenente alla filiera sviluppata negli Stati Uniti dalla General Electric, ed era la più moderna e la più grande delle centrali nucleari costruite in Italia: la sua potenza elettrica di 840 megawatt era mediamente quattro volte maggiore di quella delle tre centrali che l'avevano preceduta (Latina, Trino e Garigliano).

È stata l'unica centrale italiana ad essere realizzata seguendo interamente un regolare percorso autorizzativo, quello previsto dal decreto del Presidente della Repubblica n. 185 del 1964. Quando tale decreto entrò in vigore, infatti, le tre centrali precedenti, così come altri impianti e reattori di ricerca, erano già in funzionamento e vennero autorizzati, secondo quanto previsto da una norma transitoria dello stesso decreto, in base a una valutazione di conformità svolta a posteriori.

Il 31 dicembre 1977 il reattore raggiunse la prima criticità. Al termine della fase di collaudi, l'esercizio commerciale iniziò nel dicembre 1981.

Nell'ottobre 1986 la centrale fu fermata per effettuare operazioni di ricarica del combustibile e da allora non fu più riaccesa. Nell'aprile 1986 vi era stato l'incidente di Chernobyl e nel novembre 1987 vi sarebbe stato il referendum sul nucleare. Nel luglio 1990 una delibera del CIPE ne sancì la definitiva chiusura. La centrale era rimasta in esercizio effettivo per poco meno di cinque anni e aveva prodotto durante quel periodo 25 miliardi di kWh, con un fattore di utilizzo pari a circa il 66 per cento.

Nel 1997 l'ENEL presentò un'istanza per l'autorizzazione al *decommissioning* della centrale basato sulla strategia in due fasi. Nella prima fase si sarebbe raggiunto uno stato di custodia protettiva passiva che si sarebbe mantenuto per diversi decenni. In ogni caso, nel decennio successivo alla delibera del CIPE che ne aveva sancito

la chiusura, le attività sulla centrale furono praticamente limitate alla sola manutenzione ordinaria. Solo nel 1998 inizia il trasferimento del combustibile dal reattore alla piscina (la permanenza per oltre un decennio di combustibile nucleare all'interno di un reattore spento era un fatto certamente inconsueto).

Nel 1999 la proprietà della centrale passa alla SOGIN che, in attuazione degli indirizzi ricevuti, adotta la nuova strategia del *decommissioning* « accelerato », in una sola fase.

Nell'agosto 2000 la SOGIN venne autorizzata ad eseguire alcune attività compatibili con la nuova strategia:

- 1) sistemazione a secco del combustibile irraggiato, in contenitori *dual purpose*, idonei cioè allo stoccaggio e al trasporto;
- 2) trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi pregressi e derivanti dalle attività autorizzate;
- 3) interventi nell'edificio turbina e sistema *off-gas*;
- 4) smantellamento dell'edificio torri del sistema di rimozione del calore di decadimento (RHR);
- 5) decontaminazione del circuito primario.

La sistemazione a secco del combustibile irraggiato non ha mai avuto luogo, poiché, come in altri siti dove pure si sarebbe dovuta effettuare, ha incontrato l'opposizione dell'amministrazione locale e ciò, per non determinare il blocco delle attività di *decommissioning*, ha indotto a un mutamento di strategia, con la ripresa del riprocessamento. Le sedici spedizioni necessarie per trasferire all'impianto francese di La Hague i 1032 elementi (quasi 190 tonnellate) di combustibile presenti nella piscina della centrale sono iniziate nel dicembre 2007 e si sono concluse nel giugno 2010.

La decontaminazione del circuito primario si è conclusa nel 2004. Le attività concernenti l'edificio turbina e l'edificio torri RHR sono oggi anch'esse concluse o comunque in fase conclusiva. Decisamente in fase meno avanzata sono le operazioni di trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi.

La tabella 13 mostra, al riguardo, le quantità dei rifiuti radioattivi presenti nella centrale al 31 dicembre 2011, in volume e in attività, ripartite tra prima e seconda categoria (non vi sono a Caorso rifiuti della terza categoria) e tra rifiuti condizionati e non condizionati. Quelli condizionati sono, in termini di volume, circa il 21 per cento del totale. Per un raffronto si può osservare che al 31 dicembre 2007 la quota dei rifiuti condizionati era del 18 per cento (428 metri cubi su un totale di circa 2400 metri cubi).

	I cat.		II cat.	
	Volume m ³	Attività GBq	Volume m ³	Attività GBq
Condizionato			501,13	33
Non condizionato	18,2	0,056	1816,53	2.617
Totale	18,2	0,056	2.317,66	2.650

Tab. 13 – Inventario dei rifiuti radioattivi nella centrale di Caorso (dati ISPRA)

Alcuni tipi di rifiuti sono stati spediti all'impianto di trattamento e condizionamento della società svedese Studsvik, con la quale la SOGIN ha sottoscritto un contratto concernente complessivamente 230 tonnellate di materiali.

Un elemento di criticità tra i rifiuti della centrale di Caorso è costituito da alcune migliaia di fusti che a suo tempo furono condizionati usando un particolare agente, l'urea formaldeide. Il processo si è rivelato difettoso, poiché all'interno dei fusti si sono librate sostanze corrosive che tendono a danneggiare i fusti stessi. Durante il sopralluogo svolto dalla Commissione si è appreso che il problema è allo studio, ma che non vi sono ancora indicazioni in merito alla soluzione da adottare. Più recentemente si è avuta notizia del rinvenimento, da parte di ispettori dell'ISPRA, di alcuni fusti seriamente danneggiati, sino a risultare, in qualche caso, perforati dalla corrosione, con perdita della funzione di contenimento della radioattività. A seguito del rapporto degli ispettori, della vicenda si sta occupando la procura di Piacenza.

Infine, per quanto attiene ai programmi di *decommissioning*, la tabella 14, fornita dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, mostra le date previste dai programmi SOGIN succedutisi, per l'attività complessiva e per le singole operazioni principali. La previsione del rilascio finale del sito nel 2026 è basata sull'ipotesi di disponibilità del deposito nazionale entro il 2020.

	Programma dicembre 2004	Programma 2008	Programma 2010
	Caorso stanza di disattivazione fine smantellamento (brown field) green field	2005 2019 2020	2009 2019 nd
stoccaggio temporaneo dei rifiuti edificio off-gas attività preliminari edificio ausiliari, smontaggio radwaste e installazione radwaste provvisorio predisposizione aree e servizi di cantiere predisposizioni e smantellamento circuito primario e ausiliari, internals e vessel smantellamento componenti edificio turbina trattamento/ condizionamento rifiuti radioattivi pregressi trattamento/ condizionamento rifiuti radioattivi da disattivazione	2013 2010 nd 2006 2013 2009 2010 2018	2016 2009 2013 2008 2014 2011 2011 2019	2018 2010 2019 2023 2020 2012 2017 2022

Tab. 14 – Tempistica prevista per la centrale di Caorso dai programmi a vita intera SOGIN

La spesa attualmente prevista per lo smantellamento della centrale e per il conferimento dei rifiuti al deposito nazionale è di 340 milioni di euro.

11.3 La centrale di Latina

La centrale di Latina, prima centrale nucleare a entrare in funzione nell'Europa continentale, venne realizzata dalla Simea, una società appartenente all'Agip Nucleare (75 per cento) e all'IRI (25 per cento), a partire dal 1958. La centrale era dotata di un reattore di tipo « Magnox », una filiera sviluppata in Inghilterra, dove dal 1956 era in funzione il primo reattore appartenente ad essa (Calder Hall, sul sito di Sellafield). Rispetto a quella inglese, la centrale di Latina con i suoi

210 megawatt di potenza elettrica (poi ridotta a 160 megawatt) era tuttavia notevolmente più potente.

A differenza delle filiere sviluppate negli stessi anni negli Stati Uniti, che utilizzavano acqua sia per il raffreddamento, sia come moderatore e che sarebbero divenute, con le generazioni successive e sino ad oggi, largamente le più diffuse, i reattori di tipo Magnox erano caratterizzati dall'uso di gas (CO₂) per il raffreddamento e di grafite come moderatore, una presenza, quella della grafite, che condiziona oggi notevolmente il processo di *decommissioning*.

Nel dicembre 1962 il reattore di Latina raggiunse la prima criticità (cioè l'innesco della reazione a catena) e fu allacciato alla rete elettrica nel maggio dell'anno successivo.

Nel 1964 la centrale, come tutti gli altri impianti di produzione di energia elettrica italiani, divenne proprietà dell'ENEL.

Dopo l'incidente di Chernobyl, dal novembre 1986 il reattore è rimasto spento e, a seguito del referendum del novembre 1987, definitivamente chiuso (delibera CIPE del 23 dicembre 1987). Nei circa ventitre anni di funzionamento la centrale aveva prodotto 26 miliardi di kWh, con un fattore di utilizzo del 76 per cento circa.

Nel 1991 la centrale di Latina ricevette una nuova licenza di esercizio con la quale venivano autorizzate attività di « messa in custodia protettiva passiva », prima fase del suo *decommissioning*. Sempre all'inizio degli anni '90 la centrale venne completamente svuotata del combustibile nucleare in essa presente, spedito all'impianto inglese di Sellafield per le operazioni di riprocessamento. Per tali operazioni, indispensabili per il combustibile « Magnox », l'ENEL aveva stipulato appositi contratti con la società BNFL, allora proprietaria dell'impianto; l'ultimo dei contratti relativi al combustibile di Latina, del 1979, prevede come è noto il rientro in Italia dei rifiuti radioattivi prodotti.

Nel 1999 la proprietà della centrale passa alla SOGIN e, come per le altre centrali, viene adottata la strategia della disattivazione accelerata e gli indirizzi governativi richiedono che i rifiuti radioattivi prodotti durante l'esercizio siano condizionati nell'arco di dieci anni.

La tabella 15 mostra, al riguardo, le quantità dei rifiuti radioattivi presenti nella centrale di Latina al 31 dicembre 2011, ripartite tra seconda e terza categoria (non vi sono a Latina rifiuti della prima categoria) e tra rifiuti condizionati e non condizionati. Quelli condizionati sono, in termini di volume, circa il 19 per cento del totale. Per un raffronto si può osservare che al 31 dicembre 2007 la quota dei rifiuti condizionati era del 24 per cento: da allora il volume dei rifiuti condizionati è rimasto identico, mentre il volume totale è aumentato da circa 1300 metri cubi agli attuali 1600.

	II cat.		III cat.	
	Volume m ³	Attività GBq	Volume m ³	Attività GBq
Condizionato	313	13.386		
Non condizionato	1.288	3.290	12,6	6.251
Totale	1.601	16.676	12,6	6.251

Tab. 15 – Inventario dei rifiuti radioattivi nella centrale di Latina (dati ISPRA)

Nel corso del sopralluogo svolto il 17 maggio 2012, la Commissione ha preso atto del completamento ormai prossimo della costruzione di un deposito temporaneo, destinato anche ai rifiuti radioattivi che verranno prodotti dalle operazioni di smantellamento dell'impianto, prima del loro trasferimento al deposito nazionale, un quantitativo complessivo per Latina oggi stimato in circa 8.800 metri cubi di rifiuti di seconda categoria e 4.200 metri cubi di terza.

Risulta terminata la realizzazione di un sistema, detto LECO, per il trattamento e condizionamento dei «fanghi» radioattivi prodotti durante il funzionamento della centrale, sistema che potrà essere posto in esercizio una volta effettuato il collaudo. Questo sistema, così come il deposito temporaneo dei rifiuti radioattivi, è stato costruito sulla base di un'ordinanza del 2006 dell'allora commissario delegato, con la quale sono stati sostituiti i permessi di competenza comunale.

Sono pure terminate le operazioni di smontaggio di parti delle condotte del circuito primario dell'impianto, tra le prime ad essere iniziate sul sito, come lo smantellamento delle macchine di carico e scarico del combustibile e la decontaminazione della piscina.

È stata realizzata una «stazione gestione materiali», dove verranno controllati i materiali, separando i rifiuti radioattivi da quei materiali di risulta esenti da radioattività o comunque a bassissimo livello di contaminazione, che si erano accumulati sul sito o che verranno prodotti nel corso degli smantellamenti. Per tali materiali sono stati indicati, con l'apposita prescrizione prevista dalla legge, i livelli di contaminazione al disotto dei quali essi possono essere allontanati dal sito per essere riutilizzati, riciclati o smaltiti quali rifiuti convenzionali.

Nel 2011 è stato effettuato un discusso smantellamento del pontile che si protendeva in mare per 750 metri. Non è stata invece ancora rimossa, in quanto necessaria durante la fase di *decommissioning*, la condotta interrata che durante il funzionamento della centrale portava l'acqua di raffreddamento. È peraltro possibile che una tubazione della condotta venga comunque mantenuta quale linea di scarico di un depuratore in costruzione in un'area già di pertinenza del sito, esterna alla recinzione della centrale, che la SOGIN ha ceduto.

Per quanto attiene ai programmi, va osservato che, a differenza di tutte le altre centrali e degli altri impianti gestiti dalla Sogin — per i quali in attesa della disponibilità del deposito nazionale è previsto il raggiungimento di una condizione di *brown field*, rappresentata dallo smantellamento «completo» dell'impianto, sia pure con il mantenimento dei rifiuti sul sito — per la centrale di Latina i piani prevedono che vengano smantellati subito gli edifici ausiliari della centrale, ma che lo smantellamento del vero e proprio reattore avvenga solo quando il deposito nazionale sarà effettivamente disponibile. Ciò in quanto le circa 2 mila tonnellate di grafite presenti all'interno del reattore, del quale costituivano il moderatore, sarebbero difficilmente gestibili sul sito una volta smantellato il reattore stesso.

Nella tabella 16 sono indicate le date previste dai programmi SOGIN succedutisi, per l'attività complessiva e per le singole opera-

zioni principali. La previsione del rilascio finale del sito, oggi indicato nel 2035, è subordinata alla disponibilità del deposito nazionale, che i programmi attuali ipotizzano entro il 2020.

	Programma dicembre 2004	Programma 2008	Programma 2010
Latina			
istanza di disattivazione	2005	2009	2017
fine smantellamento (brown field)	2023	2018	2021
green field	2024	nd	2035
edificio turbine	2006	2013	2008
smontaggio condotte	2005	2011	2011
smontaggio boilers	2013	2016	2019
liberazione locali edificio reattore	2007	2010	2015
studi e prototipi per lo smantellamento reattore (acciaio, cemento, reattore)	nd	2017	2017
nuovo deposito temporaneo dei rifiuti radioattivi	nd	2011	2012
attività diverse di trattamento rifiuti	2024	2024	2034
impianto di trattamento e condizionamento fanghi	2007	2013	2014
impianto di trattamento e condizionamento residui magnox	2009	2014	2019
impianto trattamento effluenti attivi	2008	2013	2016
piscina	2008	2010	2015
ripristini e sistemazioni varie: predispos. aree e attività di cantiere	2024	2024	2024
nuovo laboratorio di dosimetria	2006	2008	2010
caratterizzazioni	2024	2024	2024

Tab. 16 – Tempistica prevista per la centrale di Latina dai programmi a vita intera SOGIN

Per la particolare strategia di smantellamento, il sito di Latina, che è previsto già come ultimo a poter essere rilasciato risulterebbe particolarmente penalizzato da eventuali ritardi nella realizzazione del deposito nazionale, in quanto il reattore continuerebbe a permanere tal quale sul sito sino all'effettiva disponibilità del deposito.

La spesa prevista per il solo smantellamento della centrale e per il conferimento dei relativi rifiuti al deposito nazionale è di 700 milioni di euro (l'analoga stima nel 2008 era di 650 milioni). Questa cifra corrisponde a quasi un quarto del costo totale previsto per lo smantellamento e il conferimento dei rifiuti di tutti gli impianti nucleari gestiti dalla SOGIN (2.900 milioni di euro).

11.4 La centrale del Garigliano

La centrale del Garigliano venne realizzata dalla SENN, società del gruppo IRI-Finelettrica, tra il 1959 e il 1963, in un sito posto sulla riva campana del fiume da cui prende il nome, nel territorio del comune di Sessa Aurunca, nella provincia di Caserta, sulla linea di confine con il Lazio. La centrale era dotata di un reattore di tipo ad acqua bollente (BWR), del primo modello della filiera sviluppata negli Stati Uniti dalla General Electric, ed aveva una potenza elettrica di 150 megawatt.

Come le centrali di Trino e di Latina e come diversi reattori di ricerca e impianti sperimentali, la centrale del Garigliano venne realizzata prima che, con l'entrata in vigore del decreto del Presidente della Repubblica n. 185 del 1964, fosse introdotto in Italia uno specifico *iter* autorizzativo per gli impianti nucleari. Pertanto, secondo quanto previsto da una norma transitoria dello stesso decreto, alla

centrale venne rilasciata la licenza di esercizio in base a una valutazione di conformità svolta a posteriori.

La centrale iniziò l'attività commerciale nel giugno del 1964 e nello stesso anno, come tutti gli altri impianti di produzione di energia elettrica italiani, divenne proprietà dell'ENEL.

La sua vita fu particolarmente breve. A differenza delle altre tre centrali elettronucleari italiane, che furono spente dopo l'incidente di Chernobyl dell'aprile 1986 e a seguito degli esiti del referendum del novembre 1987, la centrale del Garigliano fu fermata già nell'agosto 1978, per la rottura di un grosso componente, un generatore di vapore, i cui costi di sostituzione, uniti a quelli di altri rilevanti interventi di adeguamento che si sarebbero resi necessari, anche a seguito del terremoto dell'Irpinia del 1980, indussero l'ENEL a rinunciare definitivamente alla sua ripartenza. La decisione fu sancita dal CIPE, che con la delibera 4 marzo 1982 dispose la chiusura definitiva della centrale e l'avviamento delle operazioni per porla in « custodia protettiva passiva ». In quattordici anni di funzionamento la centrale aveva prodotto circa 12 miliardi di kilowattora, meno della metà di quanto avrebbero prodotto, a fine vita, le centrali di Trino e di Latina, praticamente coeve.

Rispetto alle altre centrali e, più in generale, agli altri siti nucleari, la centrale del Garigliano è stata maggiormente oggetto di polemiche e contestazioni in merito al possibile impatto sanitario nelle aree circostanti. Peraltro i dati in possesso della Commissione riguardanti gli scarichi di radioattività nell'ambiente effettuati negli anni dalla centrale non presentano anomalie che possano indurre a ipotizzare impatti significativi e comunque rilevabili, dal momento che le dosi di radiazioni calcolate per gli individui più esposti della popolazione risultano largamente al di sotto dei livelli internazionalmente considerati di non rilevanza radiologica.

Pur se avviate, per i motivi sopra ricordati, con diversi anni di anticipo rispetto alle altre tre centrali elettronucleari e agli altri impianti, le attività di decommissioning del Garigliano non sono oggi giunte a una fase sostanzialmente diversa. Al contrario, i dati che al riguardo il Ministro dello sviluppo economico ha fornito alla Commissione nel corso dell'audizione del 7 marzo 2012, pur tenendo conto delle approssimazioni che simili stime necessariamente contengono, pongono la centrale del Garigliano all'11 per cento del percorso, al di sotto quindi della media complessiva, che è invece del 12 per cento.

Le attività più significative svolte nei trenta anni trascorsi da quando la delibera del CIPE ne sancì la definitiva chiusura e l'inizio delle operazioni di messa in custodia protettiva passiva, primo passo del *decommissioning*, sono state l'allontanamento del combustibile irraggiato (in gran parte spedito nell'impianto inglese di Sellafield per il riprocessamento, in piccola parte ancora stoccato nel deposito Avogadro di Saluggia da dove dovrà essere trasferito in Francia), la caratterizzazione radiologica preliminare, la decontaminazione della piscina del combustibile, la decontaminazione e la chiusura del vessel, del circuito primario e degli altri dei circuiti idraulici.

Più avanzata rispetto alla media degli altri impianti è invece l'attività di trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi, come può vedersi anche dalla tabella 17, dove compare l'inventario dei

rifiuti presenti nella centrale, tutti della sola seconda categoria, al 31 dicembre 2011. Risulta condizionato oltre il 50 per cento dei rifiuti, ben al disopra della percentuale media generale, che è intorno al 25.

	II cat.	
	Volume m ³	Attività GBq
Condizionato	1.610,17	396.544
Non condizionato	1.508,46	40
Totale	3.118,63	396.584

Tab. 17 – Inventario dei rifiuti radioattivi nella centrale del Garigliano (dati ISPRA)

Si stima che, con quelli che verranno prodotti con lo smantellamento, il volume di rifiuti che dalla centrale dovrà essere trasferito al deposito nazionale, quando questo sarà disponibile, sarà complessivamente di 4.900 metri cubi circa.

Peraltro, in materia di gestione dei rifiuti radioattivi vi è un punto particolarmente critico, rappresentato dai rifiuti a suo tempo collocati in « trincee » scavate nel terreno, secondo una prassi ritenuta accettabile negli anni '60-'70. La richiesta da parte dell'ente di controllo di recuperare i rifiuti interrati prima del possibile verificarsi di dispersioni di radioattività risale al 2002, ma i relativi programmi di attività sono stati a lungo condizionati dalla necessità di predisporre sul sito soluzioni di deposito temporaneo dove collocare – oltre a quelli prodotti dagli smantellamenti – i rifiuti una volta recuperati dalle trincee. È stato così realizzato *ex novo* il deposito « D1 » ed è stato trasformato in deposito l'edificio prima destinato ad ospitare i gruppi moto-generatori. La Commissione, nel corso del sopralluogo compiuto il 9 ottobre 2012, ha potuto constatare che entrambi i depositi sono pronti per diventare operativi e ciò dovrebbe consentire alle operazioni di recupero finalmente di iniziare.

I mezzi di informazione hanno recentemente dato notizia che sulla vicenda delle trincee è intervenuta la procura di Santa Maria Capua Vetere, ponendo sotto sequestro la relativa area della centrale.

Altra vicenda di lunga data è quella concernente il camino della centrale, struttura vecchia già da tempo oggetto di piani di smantellamento, per la possibilità che un eventuale sisma possa causarne il crollo. Risultano autorizzate ormai da qualche anno le operazioni di « scarifica » (l'asportazione delle parti interne del camino contaminate dalla radioattività), propedeutiche all'abbattimento, operazioni che tuttavia non sono ancora iniziate, dovendosi tra l'altro, a quanto si è appreso, procedere all'abbattimento preliminare di un edificio posto all'interno dell'area di cantiere dove dovrà essere collocata la gru necessaria per le attività sul camino.

Per motivi analoghi è programmato il rifacimento del sistema di approvvigionamento idrico, con l'abbattimento della torre piezometrica oggi esistente.

Il 28 settembre 2012 il Ministero dello sviluppo economico ha emanato il decreto che autorizza definitivamente il *decommissioning* della centrale.

Nella tabella 18 sono indicate le date previste dai programmi SOGIN per l'attività complessiva e per le singole principali operazioni. La previsione del rilascio finale del sito, oggi indicato nel 2025, è basata sull'ipotesi di disponibilità del deposito nazionale entro il 2020.

La spesa prevista per il solo smantellamento della centrale e per il conferimento dei rifiuti al deposito nazionale è di circa 350 milioni di euro.

	Programma dicembre 2004	Programma 2008	Programma 2010
Garigliano			
<i>istanza di disattivazione</i>	2005	2008	2011
<i>fine smantellamento (brown field) --</i>	2021	2019	2024
<i>green field</i>	2022	nd	2025
rete di monitoraggio ambientale	2008	2009	2018
caratterizzazioni	2011	2019	2024
predisposizioni aree e servizi di cantiere	2008	2012	2019
serbatoio in quota	2009	2011	2016
rimozione rifiuti pericolosi/non pericolosi edificio turbina	2007	2010	2014
smantellamento componenti edificio turbina	2015	2015	2019
adeguamento ventilazione edificio turbina	2010	2011	2015
predisposizioni per waste route edificio reattore - edificio turbina	nd	2013	2019
interventi cammino e nuovo punto di scarico	2009	2012	2014
preparazione attività di disattivazione/smantellamento/manutenzione edificio reattore	2014	2014	2016
smantellamento internals, vessel e sistemi edificio reattore	nd	2018	2024
trincee	2014	2013	2016
adeguamento edificio ex diesel a deposito	2007	2009	2012
nuovo deposito provvisorio D1	2009	2012	2013
radwaste (adeguamento/predisposizioni allo smantellamento)	2011	2012	2014
nuovo deposito provvisorio D2	nd	2013	2017
trattamento dei rifiuti radioattivi	2019	2019	2024
stazione gestione materiali e stazione rilascio materiali	nd	2012	2016

Tab. 18 – Tempistica prevista per la centrale del Garigliano dai programmi a vita intera SOGIN

11.5 L'impianto ITREC

L'impianto ITREC è stato oggetto di un sopralluogo che la Commissione ha effettuato il 13 marzo 2012.

L'impianto è situato nel centro ricerche ENEA della Trisaia, nel comune di Rotondella (MT), sulla costa ionica della Basilicata. L'impianto venne costruito alla fine degli anni '60 nell'ambito di un accordo di cooperazione tra il CNEN (che nel 1982 assumerà la denominazione di ENEA) e l'americana Atomic Energy Commission, l'ente che, analogamente al CNEN in Italia, svolgeva allora negli Stati Uniti le funzioni di ricerca, promozione e controllo dell'energia nucleare. L'accordo aveva per oggetto gli studi sul ciclo uranio-torio, alternativo al ciclo uranio-plutonio che è quello utilizzato in tutte le centrali nucleari esistenti. Negli Stati Uniti era allora in esercizio il reattore di Elk River, l'unico che abbia mai utilizzato combustibile del ciclo uranio-torio, e l'impianto ITREC era stato studiato e realizzato per riprocessare quel tipo di combustibile e per rifabbricare con le materie estratte nuovo combustibile fresco. Da queste funzioni deriva la denominazione dell'impianto, acronimo di « impianto per il trattamento e la rifabbricazione di elementi di combustibile ».

Tra il 1968 e il 1970 l'impianto ricevette dagli Stati Uniti, in tre spedizioni, 84 elementi di combustibile Elk River. Di questi, 20 vennero impiegati per effettuare, in due fasi, tra il 1975 e il 1978, le

prove nucleari di alcune parti dell'impianto, producendo quasi 3 metri cubi di soluzione uranio-torio, detta prodotto finito, un volume analogo di rifiuti liquidi ad alta attività, altri rifiuti liquidi, circa 60 metri cubi, a attività minore e rifiuti solidi costituiti dalle parti metalliche del combustibile riprocessato. Questi ultimi furono inglobati in quattro monoliti di cemento di 5 m di lunghezza e 1 metro quadro circa di sezione, che vennero interrati, secondo una pratica allora considerata corretta. Le prove nucleari dettero esito negativo, evidenziando la necessità di interventi di modifica, che furono progettati, approvati e realizzati, ma, a seguito dei mutamenti dei programmi conseguenti all'incidente di Chernobyl, nel 1987 l'impianto fu chiuso. Peraltro, in America, la centrale di Elk River era già stata definitivamente spenta sin dal 1968.

Oltre alla produzione dei rifiuti di cui si è detto, le prove nucleari svolte avevano ovviamente determinato la contaminazione delle parti interessate, pertanto l'impianto deve oggi essere sottoposto ad operazioni di *decommissioning* come se fosse stato normalmente in esercizio.

Sino al 2003 ITREC, come gli altri impianti di proprietà ENEA, è stato gestito dall'ENEA stesso. L'ente, dopo la chiusura, non aveva prodotto un preciso programma per il suo *decommissioning* e l'attività svolta è consistita essenzialmente nel condizionamento dei rifiuti radioattivi liquidi tramite cementazione, prima, tra il 1995 e il 1997, di quelli a bassa attività, successivamente, nel periodo 1999-2000, di quelli ad alta attività.

Queste operazioni hanno portato alla produzione di 433 fusti di rifiuti per il condizionamento dei liquidi a bassa attività, e 307 fusti per il condizionamento di quelli ad alta attività, oltre a 30 fusti di rifiuti dal condizionamento dei liquidi di lavaggio.

Negli stessi anni vennero effettuate operazioni di « supercompattazione » (riduzione di volume tramite pressatura) di rifiuti solidi a bassa attività, che hanno portato alla produzione di 841 manufatti (detti *over-pack*).

È stato inoltre necessario effettuare operazioni di bonifica a seguito di perdite di liquidi debolmente radioattivi che si erano verificate nel 1993 all'esterno dell'impianto, a causa di rotture di tubazioni della condotta di scarico a mare, nonché gestire un versamento di rifiuti liquidi all'interno dell'impianto, causato dalla rottura di uno dei serbatoi ove i rifiuti erano stoccati. Questi eventi sono stati oggetto di un procedimento penale.

Dall'agosto 2003 la gestione dell'impianto è passata alla SOGIN. Da allora le attività prevalenti hanno riguardato la sistemazione generale del sito e la prosecuzione della gestione dei rifiuti radioattivi, in particolare per quanto attiene a quelli solidi conservati, insieme a materiali contaminati di vario tipo, in alcuni container collocati in un'area del sito stesso. Da citare anche la completa sostituzione della condotta degli scarichi liquidi in mare.

Infine, a seguito di una contaminazione rilevata in alcuni pozzetti di monitoraggio intorno all'area, detta fossa irreversibile, ove sono interrati i monoliti di cemento di cui si è sopra detto, nel 2007 è stata realizzata una barriera di contenimento idraulico dell'area stessa, in attesa della sua bonifica.

Nella tabella 19 è sintetizzata la situazione complessiva attuale dei rifiuti radioattivi presenti nell'impianto al 31 dicembre 2011.

	I cat .		II cat.		III cat.	
	m ³	GBq	m ³	GBq	m ³	GBq
Condizionato			1037,89	247.757		
Non condizionato	445,8	0,16	1698,63	131	59,66	54.475
Totale	445,8	0,16	2.736,52	247.888	59,66	54.475

Tab. 19 – Inventario dei rifiuti radioattivi nell'impianto ITREC (dati ISPRA)

Nel 2011 la SOGIN ha presentato l'istanza per il *decommissioning* dell'impianto, in ottemperanza a una prescrizione impartita in tal senso nel 2006.

Sono propedeutiche alle operazioni di smantellamento la sistemazione del combustibile nucleare, oggi ospitato nella piscina dell'impianto, e la solidificazione dei 2,7 metri cubi di soluzione uranio-torio, il « prodotto finito » frutto del riprocessamento dei venti elementi di combustibile effettuato durante la fase di prove nucleari.

Per quanto attiene al combustibile, si tratta dei 64 elementi Elk River rimasti degli 84 originariamente ricevuti dagli Stati Uniti, per un quantitativo di 1,7 tonnellate circa. Tale combustibile, per la sua natura di combustibile del ciclo uranio-torio, non può essere riprocessato in un normale impianto di riprocessamento, come quello francese o quelli inglesi, destinati a trattare combustibile del ciclo uranio-plutonio, dove è stato spedito il combustibile nucleare utilizzato nelle centrali italiane, ma avrebbe potuto essere riprocessato unicamente nello stesso impianto ITREC, realizzato proprio per trattare quel tipo di combustibile. I 64 elementi sono quindi destinati ad essere conservati a secco in due contenitori, che si prevede vengano acquistati dalla Francia, ma che comunque non sono ancora in fase di realizzazione. I contenitori dovranno permanere sul sito del centro della Trisaia fino a quando non sarà disponibile il deposito nazionale ove trasferirli.

Per quanto riguarda il prodotto finito, per esso è prevista la cementazione con un apposito sistema, per la cui realizzazione sono stata già rilasciate, nel 2010, le necessarie autorizzazioni di sicurezza. Del sistema è stato realizzato sul sito un modello in scala 1:1, ma la sua reale costruzione non è ancora stata avviata, in quanto esso dovrà sorgere – così come il deposito temporaneo dei manufatti che produrrà – nell'area oggi occupata dalla cosiddetta fossa irreversibile. Occorre quindi procedere preliminarmente al recupero dei quattro monoliti interrati nella fossa e alla bonifica dell'area. Per condurre questa operazione, che ovviamente andrebbe in ogni caso effettuata nell'ambito del *decommissioning* dell'impianto, è necessaria una fase di indagini sui monoliti per poter poi progettare l'intervento di rimozione. Tali indagini sono state autorizzate da ormai due anni, ma ad oggi non risultano ancora iniziate.

La tabella 20, fornita dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, mostra le date previste dai programmi SOGIN per l'attività comples-