

6

AMBIENTE



Con riferimento agli aspetti relativi ai consumi di risorse naturali e alle emissioni di CO₂, si evidenzia che né Sogin né Nucleco rientrano nel campo di applicazione della direttiva 2003/87/CE sull'*emission trading*.

La direttiva istituisce un sistema di assegnazione di quote di emissioni di gas serra, stabilendo l'obbligo per le organizzazioni di presentare una richiesta di autorizzazione a emettere in atmosfera.

Pertanto, sia Sogin sia Nucleco non dispongono di un sistema di monitoraggio delle emissioni di CO₂.

Nel capitolo verranno illustrate le politiche e gli indicatori relativi alla gestione dei rifiuti radioattivi, del combustibile irradiato e i dati di radioprotezione ambientale.

Conclude il capitolo una tabella che riporta i consumi di

materiali utilizzati, di energia elettrica, di combustibile fossile, di acqua e le quantità di rifiuti convenzionali prodotte.

Per l'energia elettrica e il combustibile fossile, si forniscono sia i dati quantitativi dei consumi sia la stima delle quantità in termini di CO₂. Le emissioni indirette dovute al consumo di energia elettrica sono state calcolate applicando il fattore di conversione definito dal Ministero dell'Ambiente sulla base del mix energetico italiano che è pari a 0,53 kg di CO₂/kWh.

Le emissioni in atmosfera di CO₂ dovute al consumo di combustibile sono state calcolate applicando i fattori di conversione definiti per ciascuna tipologia dal *World Business Council for Sustainable Development* e dal *World Resource Institute* nel *GHG Protocol-Mobile Guide*.

6.1

I RIFIUTI RADIOATTIVI

I rifiuti radioattivi⁶³ sono tutti quei materiali che contengono radionuclidi e per i quali non si prevede il riutilizzo. Sono prodotti negli impianti nucleari, nelle attività me-

diche, industriali, di ricerca nello smantellamento degli impianti nucleari (*decommissioning*).

LA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

I rifiuti sono classificati in base alle caratteristiche e alle concentrazioni dei radionuclidi contenuti.

In Italia, la classificazione dei rifiuti è dettata dalla Guida Tecnica n. 26 emanata nel 1987 dall'Enea Disp, l'allora Autorità di controllo per il settore nucleare.

Di seguito si illustra un confronto fra la classificazione della Guida Tecnica n. 26 e quella dell'IAEA (International Atomic Energy Agency dell'ONU), aggiornata il 20 gennaio 2010 con il documento "General Safety Guide n. GSG1".

Classificazione

GT26		IAEA G SG 1	Terminologia	Tipo di smaltimento
Categoria	Tipologia			
Prima categoria	Rifiuti che dopo al massimo alcuni anni di stoccaggio temporaneo possono essere smaltiti come rifiuti convenzionali	Very short lived waste (VSLW)	Rifiuti a vita breve	Convenzionale Da non smaltire nel DN
Seconda categoria	Rifiuti che decadono in centinaia di anni a livelli tali da considerarsi convenzionali	Very low level waste (VLLW)	Rifiuti a bassa attività	Deposito di superficie
		Low level waste (LLW)	Rifiuti a media attività	
Terza categoria	Rifiuti fortemente attivati e/o contaminati (emettono calore in quantità significativa)	Intermediate level waste (ILW)	Rifiuti ad alta attività	Deposito geologico
	Residui del riprocessamento del combustibile irraggiato e rifiuti contenenti emettitori alfa e neutroni (emettono calore in quantità significative)	High level waste (HLW)		

⁶³ Secondo la definizione fornita dall'Agenzia Internazionale dell'Energia Atomica (IAEA-International Atomic Energy Agency) il rifiuto radioattivo è un "materiale radioattivo in forma solida, liquida o gassosa per il quale non è previsto alcun ulteriore uso la cui custodia in sicurezza è garantita dall'organismo nazionale a ciò preposto secondo le norme e le leggi nazionali". Per quanto riguarda la normativa italiana, definita dal Decreto Legislativo del 17 marzo 1995, n. 230, dal Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241, e successive modifiche e integrazioni, un rifiuto radioattivo è "qualsiasi materia radioattiva, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, di cui non è previsto il riciclo o la riutilizzazione".

LA GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

La "gestione dei rifiuti radioattivi" è l'insieme delle attività previste dalla produzione del rifiuto fino al suo conferimento a smaltimento. Essa prevede le seguenti

principali attività: caratterizzazione, trattamento, condizionamento, stoccaggio e smaltimento.

Fasi della gestione dei rifiuti radioattivi

Caratterizzazione	Trattamento	Condizionamento	Stoccaggio	Smaltimento
Determinazione, tramite tecniche analitiche o documentali della natura radiologica e chimica del rifiuto.	Applicazione di processi chimico-fisici finalizzati alla riduzione di volume dei rifiuti e alla variazione della loro forma chimico-fisica.	Immobilizzazione del rifiuto in un contenitore, al fine di produrre un manufatto adatto alla movimentazione, al trasporto, al deposito temporaneo e/o allo smaltimento. Può essere effettuato con una matrice solida qualificata o con contenitori speciali.	Conservazione e mantenimento in sicurezza del rifiuto radioattivo in un deposito temporaneo, in totale isolamento dall'ambiente e costante monitoraggio delle sue condizioni, con l'intenzione di recuperarlo.	Sistemazione del rifiuto in un deposito definitivo, senza intenzione di recuperarlo.

Caratterizzazione

La prima fase della gestione del rifiuto radioattivo è quella della caratterizzazione. Essa ha lo scopo di definire le caratteristiche del rifiuto, ai fini della sua classificazione e al fine di definire le successive fasi di gestione del rifiuto.

Trattamento

Il trattamento di un rifiuto avviene dopo la sua caratterizzazione e classificazione. I processi attuati dipendo-

no dalle caratteristiche del rifiuto stesso (merceologia, forma fisica e geometrica, contenuto radiologico e chimico).

In questa fase, il rifiuto viene sottoposto a specifici trattamenti chimici e fisici che ne modificano la forma fisica e/o la composizione chimica. L'obiettivo principale è quello di ridurre il volume e di prepararlo alla successiva fase di condizionamento.

Principali processi di trattamento fisico o chimico

Tipologia di rifiuto	Tipologia di processo	Denominazione del processo	Scopo del processo
Liquido - a bassa, media o alta attività	Chimico-fisico	Evaporazione	Concentrare la radioattività nel residuo dell'evaporazione
	Fisico	Filtrazione	Separare la radioattività contenuta nel corpo solido
	Fisico	Ultrafiltrazione	Separare microparticelle in cui è concentrata la radioattività
Solido - a bassa e media attività	Chimico	Precipitazione	Aggiunta di un reattivo che insolubilizza la componente radioattiva separandola dalla soluzione acquosa
	Chimico-fisico	Incenerimento	Bruciamento del rifiuto con concentrazione della sua componente radioattiva nelle ceneri
	Fisico	Supercompattazione	Schiacciamento a pressioni elevatissime di rifiuti solidi per diminuirne al massimo il volume senza trattamenti chimici

Condizionamento

Il rifiuto radioattivo, dopo essere stato trattato, viene condizionato, ovvero inglobato in una matrice solida all'interno di un adeguato contenitore, che soddisfa i requisiti di resistenza fisica, chimica e meccanica definiti dall'ISPRA, l'autorità di controllo della sicurezza nucleare. Il condizionamento avviene generalmente tramite cementazione, utilizzando malte cementizie tecnologicamente avanzate e ciascuna adeguata alle specifiche caratteristiche del rifiuto da condizionare.

Per i rifiuti a più alta attività e a lento decadimento, avviene mediante vetrificazione.

La scelta circa le modalità di condizionamento più adeguate è normalmente compiuta sulla base delle caratteristiche radiologiche del rifiuto e di considerazioni tecnologiche, tecniche ed economiche, in modo da garantire adeguati livelli di sicurezza. Una volta trattato e condizionato, il rifiuto viene stoccato in appositi depositi, generalmente presso il sito in cui si è originato, per poi essere trasferito definitivamente in un deposito di smaltimento centralizzato.

Stoccaggio e smaltimento

Nella fase di stoccaggio i rifiuti si trovano in condizioni di sicurezza e di assoluto isolamento dall'ambiente esterno. Tali condizioni sono assicurate fintanto che la radioattività non abbia raggiunto, a seguito del decadimento naturale, livelli inferiori a quelli dei limiti di autorizzazione al rilascio. Una volta che la radioattività ha raggiunto questi livelli, i rifiuti che presentano caratteristiche idonee vengono riciclati o smaltiti per le vie convenzionali. Negli altri casi i rifiuti vengono tenuti in sicurezza in depositi di stoccaggio fino alla disponibilità di depositi⁶⁴ di smaltimento realizzati in considerazione delle caratteristiche radiologiche, dell'intensità e dei tempi di decadimento dell'attività dei radionuclidi contenuti nei rifiuti da stoccare. La scelta tecnologica in merito alla tipologia di deposito di smaltimento da utilizzare varia da Paese a Paese, in funzione delle caratteristiche geomorfologiche e di considerazioni socio-politiche e tecnico-economiche. In generale, i depositi destinati a smaltire i rifiuti meno radioattivi sono strutture realizzate in superficie o immediatamente al di sotto della superficie, mentre quelli per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi a più alta attività sono strutture⁶⁵ realizzate in formazioni geologiche profonde⁶⁶.

I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Di seguito si riporta l'inventario dei rifiuti radioattivi al 31 dicembre 2013, i quantitativi di rifiuti radioattivi, suddivisi per tipologia, fasi del processo del ciclo dei rifiuti e per sito di appartenenza.

Sulla base di quanto previsto dalla Convenzione Congiunta sulla Sicurezza della Gestione del Combustibile Irraggiato e sulla Sicurezza della Gestione dei Rifiuti Radioattivi, ratificata dall'Italia nel 2006, Sogin provvede all'aggiornamento annuale dell'inventario e alla sua trasmissione all'ISPRA.

Nelle tabelle di seguito riportate, i rifiuti sono suddivisi in condizionati e non condizionati. I primi si trovano in un formato idoneo al conferimento al Deposito Nazionale. I secondi, invece, richiedono l'applicazione di processi di trattamento e condizionamento che li rendano idonei al conferimento al Deposito Nazionale e che pertanto ne determinano variazioni di volume.

L'inventario riportato di seguito, pertanto, non è confrontabile con le stime dei rifiuti da conferire al Deposito Nazionale.

⁶⁴ Centri di deposito definitivo per rifiuti a bassa e media attività sono in funzione o in progetto in tutti i Paesi che detengono rifiuti radioattivi di questo tipo. I più moderni e avanzati si trovano in Francia, Spagna, Svezia, Giappone, Regno Unito e USA. Importanti progetti sono in stato di avanzato sviluppo in Germania, in Svizzera e in alcuni Paesi dell'Est europeo. Oltre 100 depositi sono stati o sono operativi nei Paesi membri della IAEA.

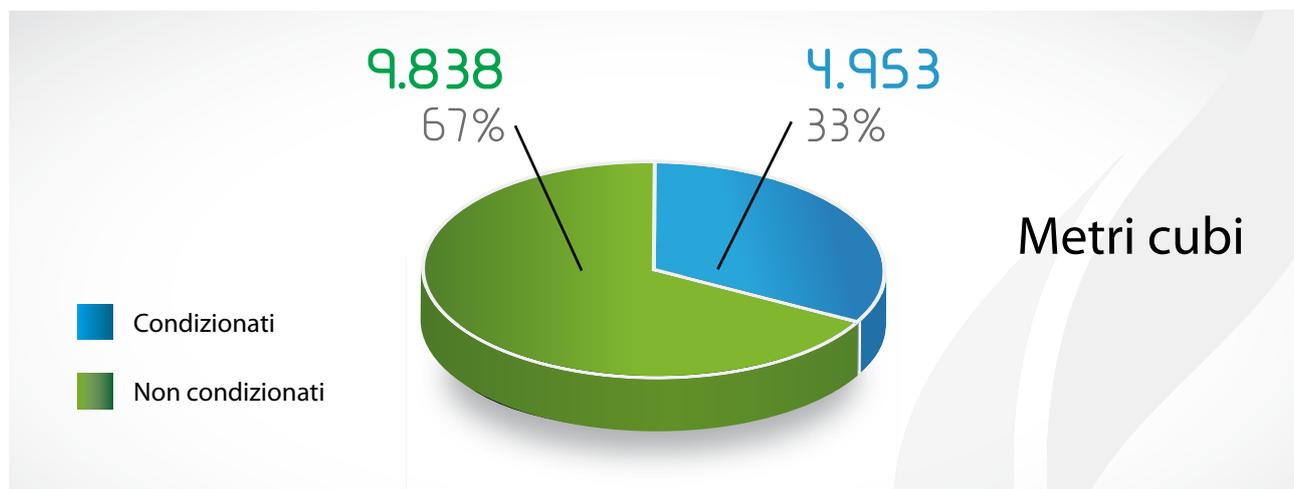
⁶⁵ Nei casi più avanzati questi depositi in profondità sono in fase di studio o di realizzazione pilota. Laboratori sperimentali sotterranei sono in costruzione o in esercizio in Francia, Germania, Svezia e Belgio. Il primo deposito commerciale potrebbe essere operativo in Europa, secondo le attuali previsioni, verso il 2030. In USA, è in esercizio dal maggio 1999 il WIPP (Waste Isolation Pilot Plant), un impianto pilota per lo smaltimento dei rifiuti ad alta attività e a lento decadimento prodotti nei centri del governo federale (i cosiddetti "defense waste").

⁶⁶ Dalla Direttiva Euratom 70/2011: la tipica modalità di smaltimento per i rifiuti ad attività bassa e intermedia è lo smaltimento in prossimità della superficie. È ampiamente accettato a livello tecnico che, attualmente, lo smaltimento geologico in profondità rappresenti l'opzione più sicura e sostenibile come punto di arrivo della gestione di rifiuti ad alta attività e del combustibile esaurito considerato rifiuto.

Inventario dei rifiuti radioattivi Sogin

U.M.: m ³ Dati al 31 dicembre 2013	Non destinati al Deposito Nazionale I Categoria	Bassa e media attività II Categoria	Alta attività III Categoria	Totale
Caorso	18	2.464	0	2.482
condizionati	0	558	0	558
non condizionati	18	1.906	0	1.924
Garigliano	0	3.014	0	3.014
condizionati	0	1.695	0	1.695
non condizionati	0	1.319	0	1.319
Latina	421	1.220	13	1.654
condizionati	0	294	0	294
non condizionati	421	926	13	1.360
Trino	0	1.039	62	1.101
condizionati	0	824	0	824
non condizionati	0	215	62	277
Bosco Marengo	0	410	0	410
condizionati	0	255	0	255
non condizionati	0	155	0	155
Casaccia	0	2	117	119
condizionati	0	0	0	0
non condizionati	0	2	117	119
Saluggia	1.156	1.273	342	2.771
condizionati	0	186	25	211
non condizionati	1.156	1.087	317	2.560
Trisaia	285	2.891	64	3.240
condizionati	0	1.116	0	1.116
non condizionati	285	1.775	64	2.124
Totale	1.880	12.313	598	14.791

RIFIUTI RADIOATTIVI



Di seguito si riporta l'inventario dei rifiuti radioattivi gestiti da Nucleco.

I rifiuti prodotti da Sogin e gestiti da Nucleco, dopo il trattamento e il condizionamento, vengono restituiti ai rispettivi siti di provenienza. Fanno eccezione quelli pro-

dotti da Sogin Casaccia, che vengono immagazzinati nei depositi di Nucleco, pur rimanendo di proprietà Sogin.

I rifiuti gestiti da Nucleco, provenienti da attività industriali, di ricerca e medico sanitarie, dopo il trattamento e il condizionamento diventano di proprietà Enea.

Inventario dei rifiuti radioattivi Nucleco

U.M.: m ³												
	I Categoria			II Categoria			III Categoria			Totale		
Suddivisione per categoria	2013	2012	2011	2013	2012	2011	2013	2012	2011	2013	2012	2011
Totale Nucleco												
Da trattare e condizionare	159,6	27	101	1.065,2	1.405	847	104,1	36	68	1.329	1.467	1.017
Trattati e condizionati	211,6	249	238	5.084,2	5.054	5.648	455,2	458	461	5.751	5.761	6.346
Di cui transitati in Nucleco e restituiti compattati ai rispettivi siti di provenienza (Sogin Saluggia, Trino e Garigliano)	0,00	0,00	0,00	127,9	280,20	0,00	0,00	0,00	0,00	127,9	280	0,00
Totale	371	276	339	6.149	6.458	6.495	559	494	529	7.080	7.228	7.363

6.2

IL COMBUSTIBILE E LE MATERIE NUCLEARI

6.2.1

COMBUSTIBILE IRRAGGIATO

La gran parte del combustibile irraggiato degli impianti nucleari italiani è stata inviata all'estero per riprocessamento, l'insieme delle operazioni che permettono di separare e recuperare le materie che possono essere riutilizzate per la produzione di nuovo combustibile dai rifiuti che, opportunamente trattati e confezionati, ritorneranno in Italia all'interno di cask⁶⁷, per essere conferiti al Deposito Nazionale.

Complessivamente, il combustibile impiegato nelle centrali nucleari italiane è stato pari a 1.864 tonnellate.

Di queste, 913 tonnellate sono state riprocessate all'estero in base a contratti ex Enel conclusi, le rimanenti 951 tonnellate rientrano invece nei contratti di riprocessamento in essere con due operatori: la francese Areva e l'inglese NDA (*Nuclear Decommissioning Authority*).

Circa 922,5 tonnellate del combustibile irraggiato da riprocessare all'estero in base ai contratti in essere, sono già state inviate in Francia e in Inghilterra.

⁶⁷ Il cask è un contenitore metallico di elevata resistenza e schermante adatto allo stoccaggio e al trasporto sia del combustibile nucleare irraggiato sia delle materie nucleari non irraggiate.

Combustibile irraggiato centrali nucleari all'estero per riprocessamento

Destinazione	Massa ⁶⁸ (t)	Numero elementi/Tipologia	Provenienza	N. trasporti effettuati
Regno Unito (Sellafield) (1969-2005)	716,2	50.893 elementi combustibile - BWR, PWR, MAGNOX	Garigliano, Trino, Latina	105
	190	1.032/BWR	Caorso	16
Francia (La Hague) (2007-2013)	16,3	52 elementi combustibile cruciformi - PWR Trino 48 semibarrette - BWR Garigliano 48 elementi combustibile quadrato PWR Trino ⁶⁹	Deposito Avogadro	5

Combustibile irraggiato da riprocessare in gestione Sogin ancora presente in Italia

Destinazione	Massa ⁷⁰ (t)	Numero elementi/Tipologia	Provenienza	N. trasporti da effettuare	Numero cask
Francia (La Hague)	14,51	47 elementi combustibile - PWR, di cui 39 elementi quadrati e 8 di tipo MOX ⁷¹	Trino	2	2
	13,2	64 elementi combustibile 63 MOX BWR Garigliano e 1 elemento combustibile quadrato PWR Trino	Deposito Avogadro	3	3

Inoltre, Sogin ha in gestione anche altri piccoli quantitativi di combustibile irraggiato non riprocessabile. Si tratta dei 64 elementi Elk River di combustibile del ciclo uranio-torio stoccati nel centro Trisaia, non riprocessabili perché non esistono al mondo impianti di riprocessamento per questa tipologia, e di materiale presente nel centro di Casaccia per il quale, data l'esigua quantità, non risulta conveniente effettuare il riprocessamento.

Questo materiale, opportunamente confezionato all'interno di cask, sarà conferito al Deposito Nazionale, per lo stoccaggio a secco.

Per approfondimenti sul conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale, si veda la tabella con le stime dei quantitativi di rifiuti radioattivi contenuta nel capitolo 2.

68 Massa di metallo pesante prima dell'irraggiamento.

69 Nel corso del 2013, rispettivamente a gennaio e a marzo, sono stati effettuati il quarto e il quinto trasporto di combustibile irraggiato dal Deposito Avogadro di Saluggia nell'ambito del contratto di riprocessamento stipulato con Areva in data 27 aprile 2007: sono stati trasferiti all'impianto di riprocessamento di La Hague 48 elementi di combustibile di Trino.

70 Massa di metallo pesante prima dell'irraggiamento.

71 Il combustibile a ossidi misti (Mixed Oxides) è una miscela di ossidi di uranio e plutonio.

Combustibile irraggiato non riprocessabile

Massa (t) ⁷²	Numero elementi e tipologia	Sito
0,116	Barrette, spezzoni e campioni	Casaccia
1,679	64 elementi Elk River (uranio arricchito e torio)	Trisaia

6.2.2

RESIDUI DEL RIPROCESSAMENTO ALL'ESTERO DEL COMBUSTIBILE IRRAGGIATO

In base ai contratti in essere, rispettivamente con Francia e Inghilterra, i residui del riprocessamento rientreranno in Italia per essere conferiti al Deposito Nazionale.

comporta una significativa riduzione di volumi da conferire al Deposito Nazionale: da 5.490,5 metri cubi a 18,7 metri cubi.

Regno Unito

È in corso una trattativa tra Sogin e l'inglese NDA per la sostituzione dei residui di media e bassa attività con residui di alta attività, radiologicamente equivalenti, che

Di seguito i volumi dei residui derivanti dal riprocessamento del combustibile irraggiato, con o senza sostituzione, che dovranno rientrare dal Regno Unito in Italia per essere conferiti al Deposito Nazionale.

Residui Regno Unito

Tipo residuo	Volumi in m ³	
	Senza sostituzione	Con sostituzione
Vetrificati ⁷³ alta attività	17,5	18,7
Cementati ⁷⁴ media attività	847	0
ISO container ⁷⁵ bassa attività	4.626	0

La scelta di effettuare la sostituzione comporterebbe i seguenti vantaggi:

- azzeramento dei quantitativi dei residui cementati e degli ISO container con aumento solo del 7% dei residui vetrificati;
- azzeramento del costo dei contenitori dei residui cementati e degli ISO container;
- nessun aumento del numero di trasporti dei residui vetrificati (pari a 1);

- nessun aumento del numero di contenitori di trasporto dei residui vetrificati (pari a 4);
- semplificazione di tutte le attività per il *destorage*, trasporto e stoccaggio dei residui, in relazione alla stessa tipologia;
- riduzione dei tempi dei trasporti per il rientro dei residui.

⁷² Massa di metallo pesante prima dell'irraggiamento.

⁷³ È il processo che permette di incorporare i materiali in una matrice vetrosa, per aumentarne la stabilità chimica. I contenitori utilizzati garantiscono un'elevata resistenza meccanica. La vetrificazione è eseguita per rifiuti di alta attività, prevalentemente liquidi derivanti dal riprocessamento del combustibile esaurito. Può essere applicata anche a rifiuti solidi.

⁷⁴ È il processo che permette di inglobare i rifiuti radioattivi in una matrice di cemento. È utilizzato sia per l'immobilizzazione sia per il condizionamento di rifiuti radioattivi a bassa e media attività. È utilizzato anche come processo di condizionamento dei rifiuti ad alta attività in alternativa al processo di vetrificazione.

⁷⁵ L'ISO (*International Organization for Standardization*) container è un parallelepipedo in metallo le cui misure sono stabilite in base a uno standard internazionale.

Francia

Di seguito i volumi dei residui del riprocessamento del

combustibile irraggiato che dovranno rientrare dalla Francia in Italia per essere conferiti al Deposito Nazionale.

Residui Francia

Tipo residuo	Volumi in m ³
Vetrificati alta attività	19,4
Compattati ⁷⁶ alta attività	53,3

6.2.3

MATERIE NUCLEARI SOGIN DA RIPROCESSAMENTO PRESSO OPERATORI TERZI ALL'ESTERO

Nella tabella di seguito, si riportano i quantitativi di uranio e plutonio di proprietà Sogin, recuperati dal riprocessamento.

Tali quantitativi, ora stoccati in Francia e in Inghilterra, a conclusione del riprocessamento, saranno alienati, essendo riutilizzabili per la produzione di nuovo combustibile.

Materie nucleari

	Derivanti da combustibile già riprocessato		Al termine del riprocessamento	
	Uranio (t)	Plutonio (kg)	Uranio (t)	Plutonio (kg)
Regno Unito (Sellafield)	624	815	690	1.045
Francia (La Hague)	185	0	228	372 ⁷⁷

6.2.4

INVENTARIO DELLE MATERIE NUCLEARI PRESENTI IN ITALIA

Di seguito si riporta l'inventario al 31 dicembre 2013 delle materie nucleari presenti nei siti Sogin.

L'inventario non tiene conto delle quantità di materie

nucleari inviate all'estero nel 2014 nell'ambito del programma GTRI, di cui si darà informativa nella prossima edizione del Bilancio di Sostenibilità.

⁷⁶ È il processo che permette di ridurre il volume dei rifiuti, prima che questi vengano trattati.

⁷⁷ Il plutonio, in Francia, verrà alienato completamente in base a quanto stabilito nell'accordo in essere tra Sogin e Areva.

Materie nucleari stoccate nei siti Sogin

U.M.: kg						
Sito	Uranio arricchito >20%	Uranio arricchito <20%	Uranio naturale	Uranio depleto	Plutonio	Torio
Trino			0,01335	0,0016	2,15E-06	
Latina			0,03	14.213	2,00E-09	0,214
Caorso	0,00182	3,70E-07	0,18214		1,00066	
Bosco Marengo		181,1	2,209	0,044		
Saluggia	0,04	4,78	272,13751	1,91642	4,84673	0,11266
Casaccia	1,18	9,54	34,9536	353,7276	4,13935	
Trisaia	34,96	2,75	1.119,07	6,07		2.188,14
Totale	36,18	198,17	1.428,59	14.574,76	9,99	2.188,46

6.3

BIODIVERSITÀ E HABITAT PROTETTI

TERRENI POSSEDUTI IN AREE PROTETTE O A ELEVATA BIODIVERSITÀ

Di seguito viene riportata l'indicazione relativa al censimento effettuato dalla Società Botanica Italiana, nell'ambito del progetto Life Natura denominato "Habitat-Italia", sugli habitat prioritari presenti in Italia inclusi nella Direttiva 92/43/CEE⁷⁸.

L'habitat prioritario si deve intendere come caratterizzante di un'area già sottoposta a tutela; pertanto, nelle

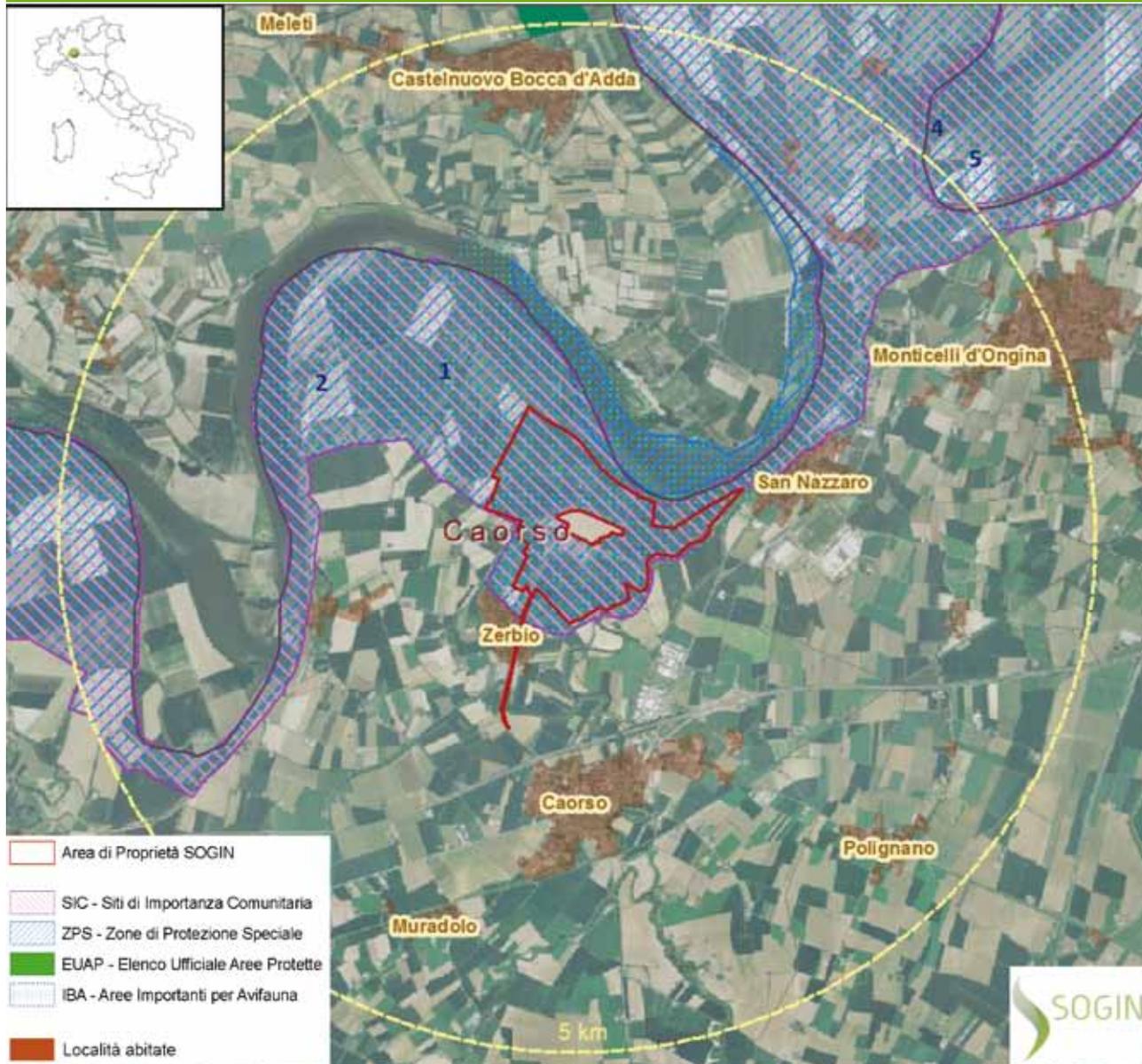
tabelle che seguono viene aggiunto il simbolo "*" accanto al nome dell'area protetta.

Gli indicatori sulla "Biodiversità e sugli habitat protetti" di seguito riportati fanno riferimento ai siti Sogin nei quali è stato necessario effettuare, per la tipologia di impianti da realizzare, Studi d'Impatto Ambientale⁷⁹.

⁷⁸ Progetto di ricerca sugli habitat prioritari presenti in Italia inclusi nella Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Fase I-II-III, anni 1993-2001. Cartografia scala 1:25.000.

⁷⁹ Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è un documento tecnico, previsto dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, necessario per effettuare la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ovvero la procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla formulazione di un giudizio preventivo in ordine alla compatibilità ambientale di un progetto la cui realizzazione pare suscettibile di provocare effetti rilevanti sull'ambiente globalmente considerato.

Centrale di Caorso

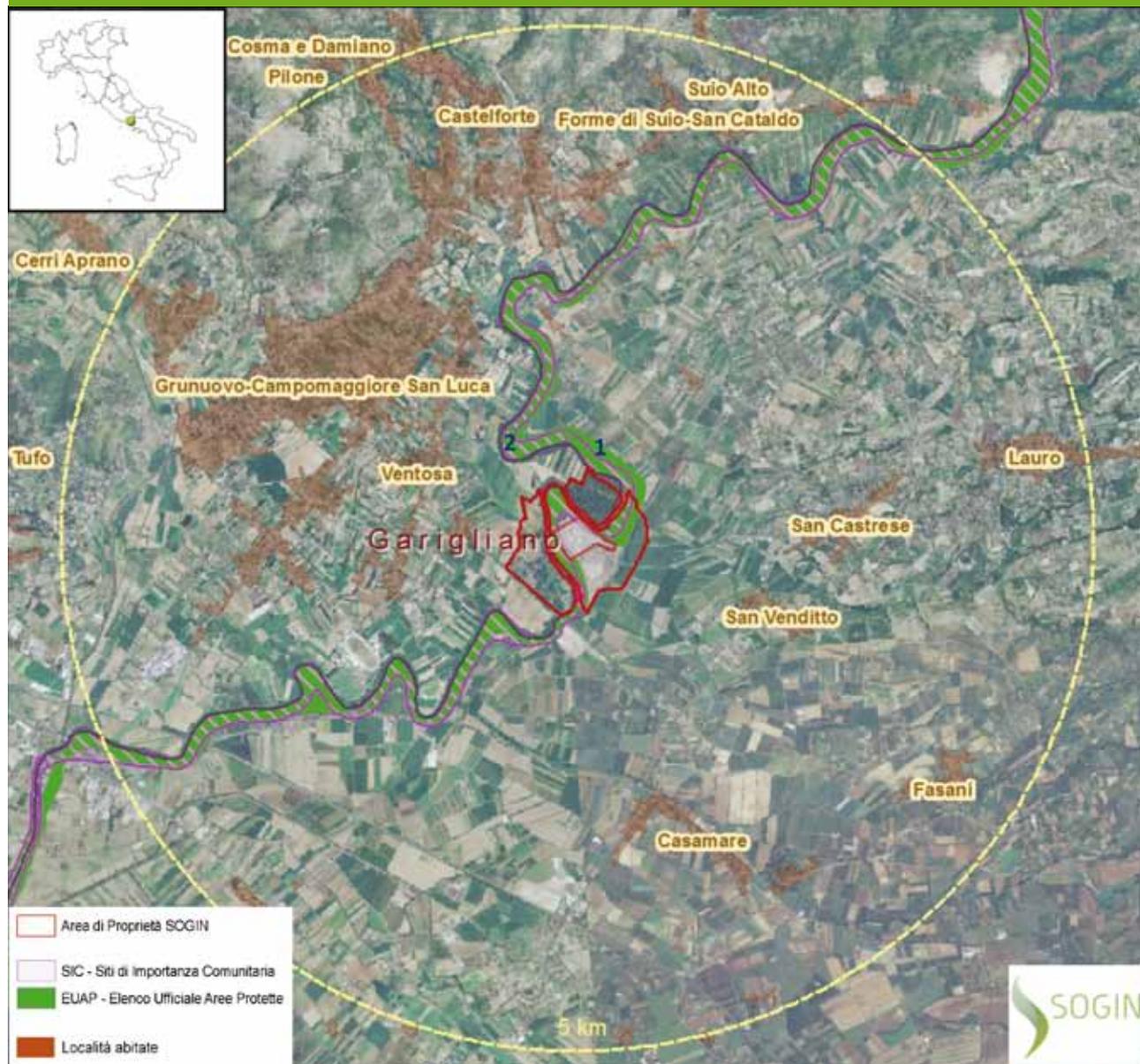


Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Centrale di Caorso	220 proprietà 11 sito	1 IT4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio*	SIC ZPS	interna
		2 IBA199 - Fiume Po dal Ticino a Isola Boscone	IBA	interna
		3 IT2090503 - Castelnuovo Bocca d'Adda	ZPS	0,6
		4 IT20A0016 - Spiaggioni di Spinadesco	SIC	4,4
		5 IT20A0501 - Spinadesco	ZPS	4,4

NOTE

Regione Biogeografica: Continentale. Bioclima: Temperato subcontinentale. Serie di Vegetazione prevalente: Geosigmeto ripariale e dei fondovalli alluvionali. Habitat prioritario*: Stagni temporanei mediterranei.

Centrale di Garigliano



Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Centrale del Garigliano	116 proprietà 12 sito	1 EUAP0956 - Parco regionale di Roccamonfina - Foce Garigliano	EUAP	adiacente
		2 IT8010029 - Fiume Garigliano	SIC	adiacente

NOTE

Regione Biogeografica: Mediterranea. Bioclima: Mediterraneo oceanico. Serie di Vegetazione prevalente: Geosigmeto ripariale e dei fondovalli alluvionali della regione mediterranea.

Centrale di Latina

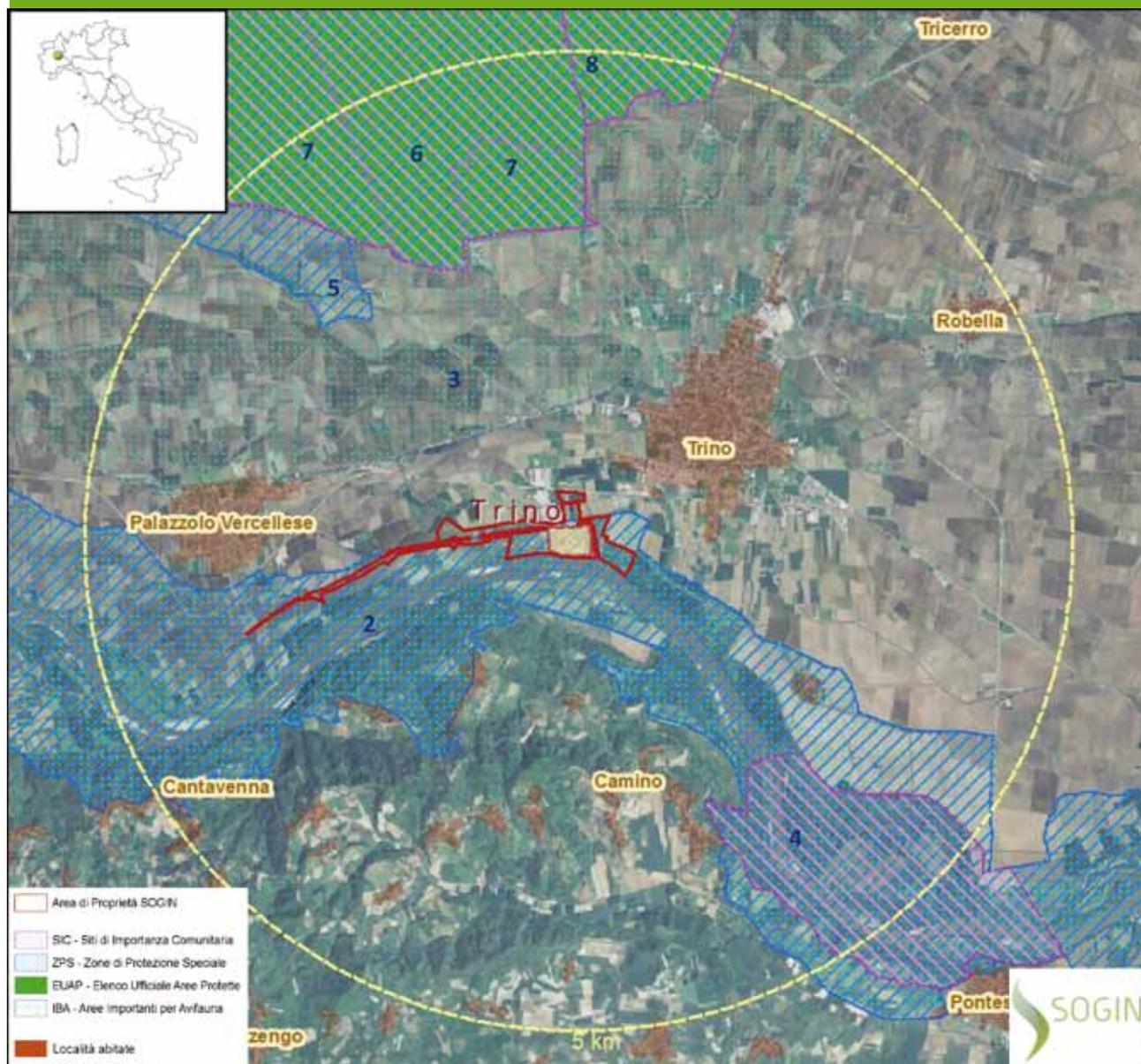


Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Centrale di Latina	123 proprietà 19 sito	1 Zone umide a ovest del Fiume Astura	SIC	2,1
		2 Litorale di Torre Astura	SIC	3,0
		3 Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere	SIC	2,5

NOTE

Regione Biogeografica: Mediterranea. Bioclima: Mediterraneo di transizione oceanico. Valore naturalistico della costa: Medio-Alto. Serie di Vegetazione prevalente: Tirrenica dei boschi subacidofili di cerro e farnetto con Mespilus germanica. Habitat prioritario: Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster; percorsi substepici di graminacee e piante annue di Thero-Brachypodiet.

Centrale di Trino



Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Centrale di Trino	61,7 proprietà 13 sito	1 IT1180028 - Fiume Po - tratto vercellese alessandrino	ZPS	interna
		2 IBA027 - Fiume Po: da Dora Baltea a Scrivia	IBA	interna
		3 IBA025 - Risaie del Vercellese	IBA	1,1
		4 IT1180005 - Ghiaia Grande (Fiume Po)*	SIC	2,7
		5 IT1120029 - Palude di S. Genuario e S. Silvestro	ZPS	2,8
		6 IT1120002 - Bosco della Partecipanza di Trino (anche Parco Naturale EUAP207)	SIC ZPS	2,8
		7 Zona di salvaguardia del Bosco della Partecipanza di Trino (EUAP1186)	AANP	3,1
		8 IT1120008 - Fontana Gigante (Tricerro) (anche Riserva Naturale Speciale EUAP1198)	SIC ZPS	4,1

NOTE

Regione Biogeografica: Continentale. Bioclima: Temperato subcontinentale. Serie di Vegetazione prevalente: Serie padana occidentale dei quercu-carpineti. Habitat prioritari*: Formazioni erbose secche del Festuco Brometalia.

Impianto di Bosco Marengo

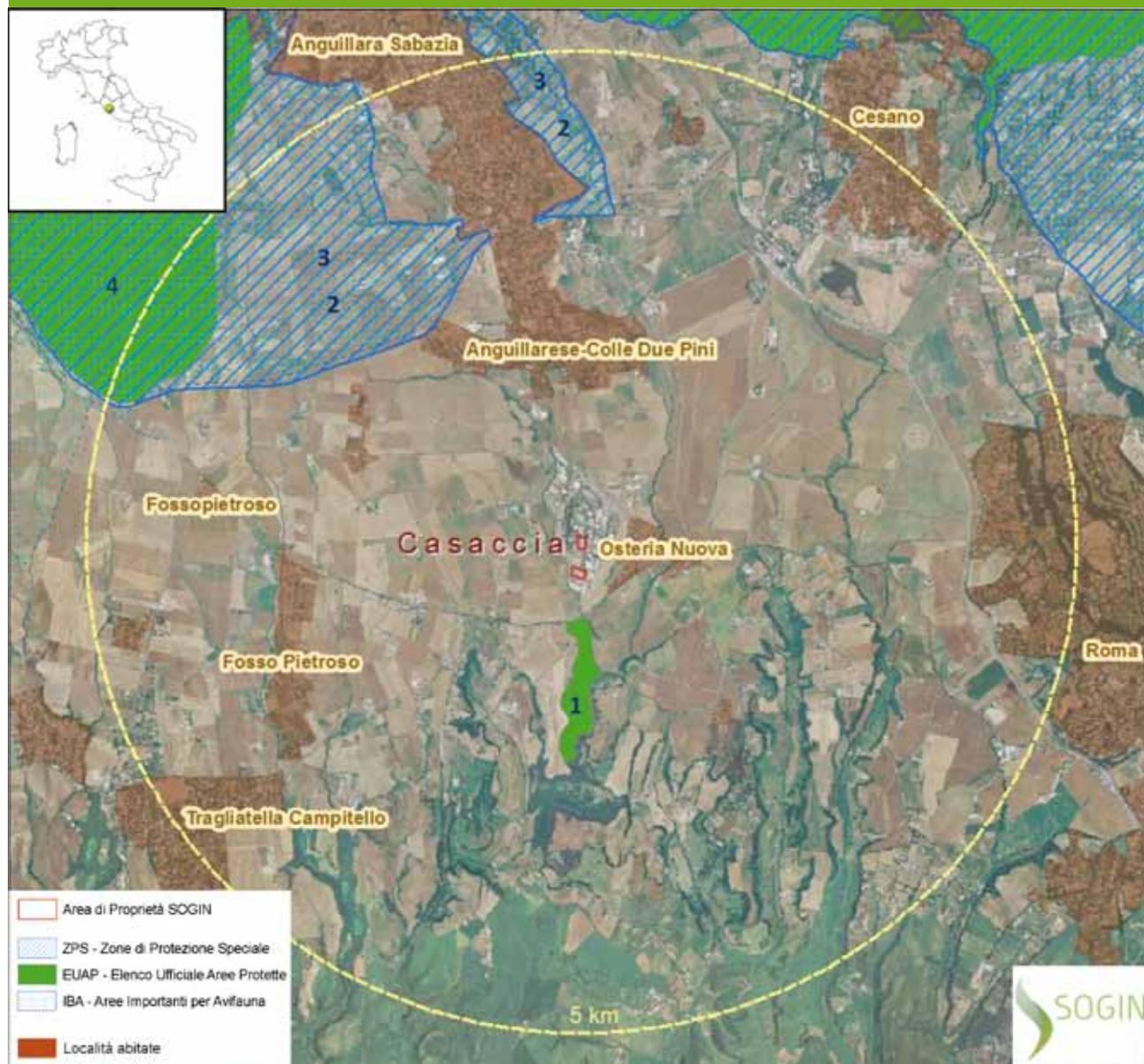


Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta
Impianto di Bosco Marengo	9,8	Nessuna

NOTE

Regione Biogeografica: Continentale. Bioclima: Temperato semicontinentale-subcontinentale. Serie di Vegetazione prevalente: Serie padana occidentale dei quercocarpineti.

Impianti IPU e OPEC - Casaccia

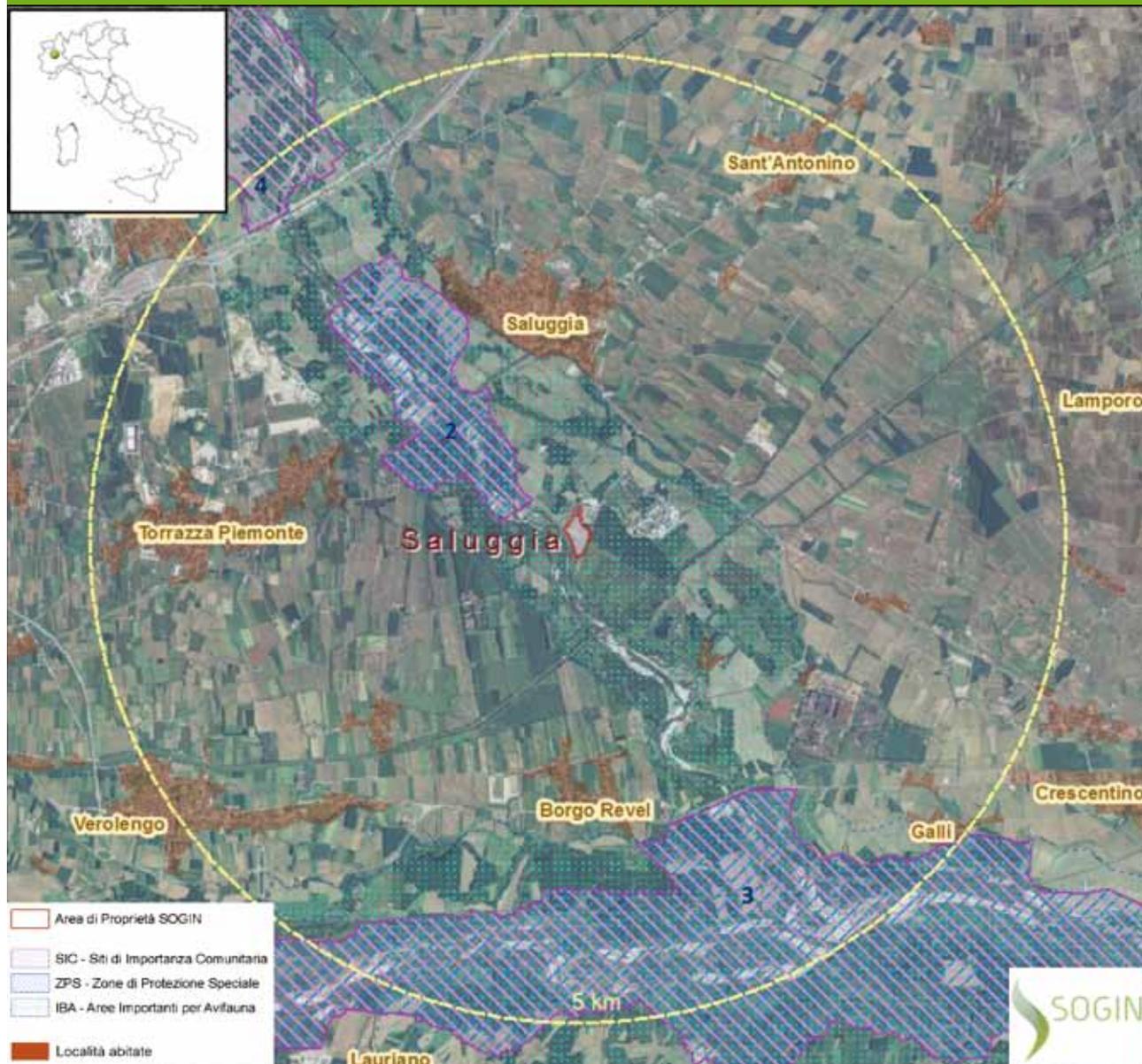


Nome Sito	Area (ettari)		Area protetta		
			Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Impianti Casaccia	IPU 1,3	2,3	1 EUAP1083 - Monumento naturale Galeria Antica	EUAP	0,4
			2 IT6030085 - Compensorio Bracciano-Martignano	ZPS	2,6
	OPEC 1,0		3 IBA210 - Lago di Bracciano e Monti della Tolfa	IBA	2,6
			4 EUAP1079 - Parco naturale regionale del complesso lacuale Bracciano - Martignano	EUAP	4,3

NOTE

Regione Biogeografica: Mediterranea. Bioclima: Mediterraneo di transizione oceanico. Serie di Vegetazione prevalente: Serie delle cerrete termofile submesomediterranee.

Impianto di Saluggia



Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Impianto di Saluggia	6,8	1 IBA027 - Fiume Po: da Dora Baltea a Scrivia	IBA	interna
		2 IT1120013 - Isolotto del Ritano (Dora Baltea)	SIC ZPS	0,4
		3 IT1110019 - Baraccone (confluenza Po - Dora Baltea)	SIC ZPS	3,0
		4 IT1110050 - Mulino Vecchio (fascia fluviale del Po)	SIC	4,3

NOTE

Regione Biogeografica: Continentale. Bioclima: Temperato subcontinentale. Serie di Vegetazione prevalente: Geosigmeto della serie edafo-igrofila dei boschi perialveali.

Impianto di Trisaia



Nome Sito	Area (ettari)	Area protetta		
		Denominazione	Tipologia	Distanza sito (km)
Impianto di Trisaia	7,6	1 IT9220055 - Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni*	SIC ZPS	0,08
		2 EUAP0547 - Riserva naturale orientata Bosco Pantano di Policoro	EUAP	0,2

NOTE

Regione Biogeografica: Mediterranea. Bioclima: Mediterraneo oceanico. Valore naturalistico della costa: Medio. Serie di Vegetazione prevalente: Geosigmeto meridionale ripariale edaofitofilo e planiziale. Habitat prioritario*: Dune costiere con *Juniperus* spp.

SPECIE PROTETTE PRESENTI NELLE AREE LIMITROFE AI SITI

Di seguito si inseriscono delle tabelle le cui informazioni sono state tratte dagli elenchi inseriti negli Studi di Impatto Ambientale, relativi alle specie in pericolo di estin-

zione, desunte dalla classificazione della "Lista Rossa Nazionale dei Vertebrati", con riferimento alle aree limitrofe ai siti delle centrali.

Specie protette nelle aree limitrofe al sito di Caorso

Livello rischio estinzione	Gravemente minacciata C = in pericolo in modo critico	Minacciata P = in pericolo	Vulnerabile V = vulnerabile	Quasi a rischio B = basso rischio	A rischio relativo
Ixobrychus minutus (Tarabusino)			X		
Egretta garzetta (Garzetta)				X	
Ardea cinerea (Airone cenerino)				X	
Ardea purpurea (Airone rosso)		X			
Anas querquedula (Marzaiola)			X		
Circus aeruginosus (Falco di palude)		X			
Circus pygargus (Albanella minore)			X		
Falco subbuteo (Lodolaio)			X		
Perdix perdix (Starna)			X		
Coturnix coturnix (Quaglia)				X	
Rallus aquaticus (Porciglione)			X		
Porzana porzana (Voltolino)		X			
Himantopus himantopus (Cavaliere d'Italia)			X		
Burthinius oedicnemus (Occhione)		X			
Actitis hypoleucos (Piro-piro piccolo)			X		
Sterna hirundo (Sterna comune)				X	
Sterna albifrons (Fratichello)				X	
Otus scops (Assiolo)				X	
Asio otus (Gufo comune)				X	
Caprimulgus europaeus (Succiacapre)				X	
Alcedo atthis (Martin pescatore)				X	
Picus viridis (Picchio verde)				X	
Picoides minor (Picchio rosso minore)				X	
Locustella luscinioides (Salciaiola)			X		
Acrocephalus schoenobaenus (Forapaglie)	X				
Lanius minor (Averla cenerina)		X			
Suncus etruscus (Mustiolo etrusco)				X	
Rhinolophus ferrumequinum (Ferro di cavallo mag.)			X		
Rhinolophus hipposideros (Ferro di cavallo min.)		X			
Rhinolophus euryale (Rinolofo euriale)			X		
Myotis nattereri (Vespertilio di Natterer)		X			
Myotis emarginatus (Vespertilio smarginato)			X		
Myotis daubentonii (Vespertilio di Daubenton)			X		
Myotis myotis (Vespertilio maggiore)			X		
Myotis mystacinus (Vespertilio mustacchino)			X		
Myotis blythii (Vespertilio di Blyth)			X		
Pipistrellus pipistrellus (Pipistrello nano)				X	
Pipistrellus nathusii (Pipistrello di Nathusius)			X		
Pipistrellus kuhlii (Pipistrello albolimbato)				X	
Hypsugo savii (Pipistrello di Savi)				X	
Eptesicus serotinus (Serotino comune)				X	
Nyctalus noctula (Nottola)			X		
Nyctalus leisleri (Nottola di Leisler)			X		
Plecotus auritus (Orecchione)				X	
Plecotus austriacus (Orecchione meridionale)				X	
Barbastella barbastellus (Barbastello)		X			
Tadarida teniotis (Molosso dei cestoni)				X	
Myoxus glis (Ghiro)			X		
Micromys minutus (Topolino delle risaie)			X		
Sciurus vulgaris (Scoiattolo)			X		

Specie protette nelle aree limitrofe al sito di Garigliano

Livello rischio estinzione	Gravemente minacciata C = in pericolo in modo critico	Minacciata P = in pericolo	Vulnerabile V = vulnerabile	Quasi a rischio B = basso rischio	A rischio relativo
Lametra fluviatilis (Lampreda di fiume)		X			
Lampetra planerii (Lampreda di ruscello)		X			
Petromyzon marinus (Lampreda marina)		X			
Alosa fallax nilotica (Alosa o cheppia)					X
Rutilus rubilio (Rovella)					X
Leuciscus souffia (Vairone)					X
Alburnus albidus (Alborella meridionale)					X
Gasterosteus ocleatus (Spinarello)			X		
Salario fluviatilis (Cagnetto)			X		
Triturus italicus (Tritone italiano)					X
Bombina variegata (Ululone a ventre giallo)					X
Rana italica (Rana appenninica)					X
Testudo hermanni (Testuggine comune)		X			
Caretta caretta (Tartaruga marina comune)	X				
Calonectris diomedea (Berta maggiore)			X		
Hydrobates pelagicus (Uccello delle tempeste)			X		
Phalacrocorax carbo (Cormorano)		X			
Botaurus stellaris (Tarabuso)		X			
Ixobrychus minutus (Tarabusino)					X
Ardeola ralloides (Sgarza ciuffetto)		X			
Egretta alba (Airone bianco maggiore)		X			
Ardea cinerea (Airone cinerino)					X
Ardea purpurea (Airone rosso)					X
Ciconia ciconia (Cicogna bianca)	EX= specie estinta come nidificante in Italia (Extinct)				
Plegadis falcinellus (Mignattaio)	X				
Platelea leucordia (Spatola)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Phoenicopterus ruber (Fenicottero)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Anas penelope (Fischione)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Anas strepera (Canapiglia)		X			
Anas crecca (Alzavola)		X			
Anas acuta (Codone)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Anas querquedula (Marzaiola)			X		
Anas clypeata (Mestolone)		X			
Aythya ferina (Moriglione)			X		
Aythya fuligula (Moretta)	X				
Pernis apivorus (Falco pecchiaiolo)			X		
Milvus migrans (Nibbio bruno)			X		
Circus aeruginosus (Falco di palude)		X			
Circus cyaneus (Albanella reale)	EX= specie estinta come nidificante in Italia (Extinct)				
Circus pygargus (Albanella minore)			X		
Buteo buteo (Poiana)			X		
Pandion haliaetus (Falco pescatore)	EX= specie estinta come nidificante in Italia (Extinct)				
Falco vespertinus (Falco cuculo)			X		
Coturnix coturnix (Quaglia)					X
Rallus aquaticus (Porciglione)					X
Grus grus (Gru)	EX= specie estinta come nidificante in Italia (Extinct)				
Haematopus ostralegus (Beccaccia di mare)		X			
Himantopus himantopus (Cavaliere d'Italia)					X

Specie protette nelle aree limitrofe al sito di Garigliano

Livello rischio estinzione	Gravemente minacciata C = in pericolo in modo critico	Minacciata P = in pericolo	Vulnerabile V = vulnerabile	Quasi a rischio B = basso rischio	A rischio relativo
Recuvirostra avocetta (Avocetta)					X
Burhus oedicnemus (Occhione)		X			
Glareola pratincola (Pernice di mare)		X			
Gallinago gallinago (Beccaccino)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Limosa limosa (Pittima reale)	X				
Numenius arquata (Chiarlo maggiore)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Larus melanocephalus (Gabbiano corallino)			X		
Larus ridibundus (Gabbiano comune)			X		
Larus genei (Gabbiano roseo)		X			
Gelochelidon nilotica (Sterna zampenere)		X			
Sterna caspia (Sterna maggiore)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Sterna sandvicensis (Beccapesci)			X		
Sterna hirundo (Sterna comune o Rondine di mare)					X
Sterna albifrons (Fratichello)			X		
Chilidonias hybridus (Mignattino piombato)		X			
Chilidonias niger (Mignattino)	X				
Columba livia (Piccione selvatico)			X		
Otus scops (Assiolo)					X
Caprimulgidae					X
Strix aluco (Allocco)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Alcedinidae					X
Jynx torquilla (Torcicollo)					X
Picoides major (Picchio rosso maggiore)					X
Alaudidae	DD= specie con carenza di informazioni				
Turdus philomelos (Tordo bottaccio)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Cisticola juncidis (Beccamoschino)			X		
Phylloscopus collybita (Lui piccolo)	NE= specie non valutata (Not Evaluated)				
Aegithalidae					X
Sittidae					X
Carduelis carduelis (Cardellino)			X		
Musccardinus avellanarius (Moscardino)			X		

Specie protette nelle aree limitrofe al sito di Latina

Livello rischio estinzione	Gravemente minacciata C = in pericolo in modo critico	Minacciata P = in pericolo	Vulnerabile V = vulnerabile	Quasi a rischio B = basso rischio	A rischio relativo
Asio otus (Gufo comune)				X	
Caprimulgus europaeus (Succiacapre)				X	
Lanius minor (Averla cenerina)		X			
Picoides minor (Picchio rosso minore)				X	
Coracias garrulus (Ghiandaia marina)				X	
Charadrius alexandrinus (Fratino)				X	
Circus pygargus (Albanella minore)			X		
Merops apiaster (Gruccione)		X			
Coturnix coturnix (Quaglia)				X	
Rutilus rubilio (Rovella)				X	
Ixobrychus minutus (Tarabusino)			X		
Nycticorax nycticorax (Nitticora)			X		
Himantopus himantopus (Cavaliere d'Italia)			X		
Circus aeruginosus (Falco di palude)		X			
Podiceps cristatus (Svasso maggiore)		X			

Specie protette nelle aree limitrofe al sito di Trino

Livello rischio estinzione	Gravemente minacciata C = in pericolo in modo critico	Minacciata P = in pericolo	Vulnerabile V = vulnerabile	Quasi a rischio B = basso rischio	A rischio relativo
Egretta garzetta (Garzetta)				X	
Chlidonias leucopterus (Mignattino alibianche)			X		
Ardea cinerea (Airone cenerino)				X	
Ardea purpurea (Airone rosso)		X			
Circus aeruginosus (Falco di palude)		X			
Emys orbicularis (Tartaruga palustre)			X		
Botarus stellaris (Tarabuso)		X			
Acrocephalus melanopogon (Forapaglie Castagnolo)			X		
Anas querquedula (Marzaiola)			X		
Sterna hirundo (Sterna comune)				X	
Sterna albifrons (Fratichello)				X	
Micromys minutus (Topolino delle risaie)			X		
Sciurus vulgaris (Scoiattolo)			X		

6.4

INDICATORI AMBIENTALI

Performance Ambientale

Indicatore di Performance	U.M.	2013			2012	2011	Rif. GRI
		Sogin	Nucleco	Gruppo	Gruppo	Gruppo	
Materiali utilizzati per categoria							EN1
Materie prime							
Metalli	t	417	-	417	610	304	
Metalli (n. di fusti)	n. fusti	-	1.100	1.100	-	1.100	
Carta	kg	18.132	2.616	20.748	19.426	17.885	
Lubrificante per macchinari	l	430	2.200	2.630	869	837	
Gas tecnici	m ³	161.684	-	161.684	123.687	86.078	
Cemento/calcestruzzo	m ³	7.656	69	7.725	4.744	3.546	
Fusti metallici per materiali radioattivi	n. fusti	-	-	-	1.013	774	
Sabbia	t	-	2.400	2.400	70	73	
Consumo diretto di energia per fonte energetica primaria							EN3
Totale consumo di combustibile fossile	GJ	63.450	865	64.315	62.357	64.296	
Consumo indiretto di energia per fonte energetica primaria							EN4
Energia elettrica consumata	GJ	115.795	4.539	120.334	123.643	122.947	
<i>di cui:</i>							
da fonte rinnovabile	GJ	43.423	1.702	45.125	33.384	29.507	
Prelievo totale di acqua per fonte							EN8
Acquedotto	m ³	30.835	-	30.835	30.308	42.270	
Pozzo	m ³	405.464	-	405.464	306.798	237.049	
Fiume	m ³	3.102.816	-	3.102.816	17.675.641	17.605.892	
Mare	m ³	6.960.000	-	6.960.000	6.071.400	3.240.720	
Falda superficiale	m ³	330.000	-	330.000	330.000	330.000	
Emissioni dirette e indirette di gas a effetto serra per fonte energetica primaria							EN16
CO ₂ per consumi di combustibile fossile	t	4.401	60	4.461	4.340	4.511	
Altre emissioni indirette di gas a effetto serra per fonte							EN17
CO ₂ per consumi di energia elettrica	t	17.080	669	17.749	18.237	18.134	
Acqua totale scaricata per qualità e destinazione							EN21
Fiume	m ³	2.441	100	2.541	1.357	3.151	
Mare	m ³	12.143	-	12.143	15.181	18.180	
Altro	m ³	325	-	325	25	275	
Totale	m³	14.909	100	15.009	16.563	21.606	

Performance Ambientale

Indicatore di Performance	U.M.	2013			2012	2011	Rif. GRI
		Sogin	Nucleco	Gruppo	Gruppo	Gruppo	
Peso totale dei rifiuti per tipologia e metodi di smaltimento							EN22
Rifiuti convenzionali speciali pericolosi							
Rifiuti contenenti amianto	t	11	-	11	7	7	
Rifiuti contenenti PBC	t	-	-	0	6	2	
Inerti da demolizioni	t	-	-	0	-	-	
Altri rifiuti pericolosi (solventi, organici, soluzione di lavaggio, vernici, inchiostri, assorbenti, filtranti)	t	79	0,25	79	35	32	
Totale rifiuti pericolosi	t	90	-	90	48	41	
Rifiuti convenzionali speciali non pericolosi							
Inerti da demolizioni	t	24.339	20	24.359	916	5.060	
Rottami metallici	t	622	3	625	1.618	2.926	
Plastica	t	4	15	19	17	15	
Vetro	t	7	-	7	32	-	
Legno	t	14	3	17	19	16	
Altri rifiuti non pericolosi (carta, cartone)	t	1.818	3	1.821	8.819	8.727	
Totale rifiuti non pericolosi	t	26.804	44	26.849	11.421	16.745	
Rifiuti convenzionali per destinazione							
Recuperati	t	9.982	44	10.026	2.636	3.069	
Altra destinazione (discarica, deposito, interrati, ecc.)	t	16.822	0	16.823	8.785	13.676	
Sanzioni, monetarie e non, per non conformità a leggi o regolamenti in materia ambientale							EN28
Numero di significative sanzioni monetarie	n.	1	0	1	1	0	
Valore economico delle significative sanzioni monetarie	euro/000	4,0	0	4,0	4,4	0	
Sanzioni non monetarie	n.	1	0	1	0	0	