

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>

## LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO

15/07/2024	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Referente del Direttore per l'Ambiente	Direttore	Aggiornamento dati
07/07/2023	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Referente del Direttore per l'Ambiente	Direttore	Aggiornamento dati
06/07/2022	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Referente del Direttore per l'Ambiente	Direttore	Aggiornamento dati
06/09/2021	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Rappresentante della Direzione per la gestione Ambientale	Direttore	Aggiornamento dati
30/06/2020	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Rappresentante della Direzione per la gestione Ambientale	Direttore	Aggiornamento dati
27/08/2019	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Rappresentante della Direzione per la gestione Ambientale	Direttore	Aggiornamento dati
28/09/2018	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Rappresentante della Direzione per la gestione Ambientale	Direttore	Aggiornamento dati
29/06/2017	Responsabile del sistema di gestione ambientale	Rappresentante della Direzione per la gestione Ambientale	Direttore	1° emissione
Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Modifica

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>2 di 15</b>

## SOMMARIO

Sommario.....	2
1. Il sistema di gestione ambientale.....	3
2. La certificazione ambientale .....	4
3. Le attività svolte all'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro.....	5
4. Gli aspetti ambientali che caratterizzano le attività dei Laboratori Nazionali di Legnaro.....	5
5. Le attività di monitoraggio, misurazione e analisi di tipo ambientale.....	6
5.1 Emissioni di radiazioni ionizzanti.....	6
5.2 Rifiuti speciali.....	7
5.3 Monitoraggio fibre aerodisperse di amianto .....	8
5.4 Consumi di acqua.....	8
5.5 Utilizzo di fonti energetiche .....	10
5.6 Emissioni di gas a effetto serra .....	11
5.7 Monitoraggio scarico idrico.....	13
5.7.1 Parametro azoto ammoniacale .....	14
5.7.2 Parametro rame .....	15

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>3 di 15</b>

## 1. IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Tenendo conto della posizione acquisita a livello nazionale e internazionale nel campo della ricerca e del ruolo di responsabilità che ne deriva, i Laboratori Nazionali di Legnaro hanno inteso adottare come principio guida delle proprie attività la tutela dell'ambiente, unita alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori e delle lavoratrici, ispirandosi al concetto di sviluppo sostenibile.

Il gruppo dirigente dei Laboratori Nazionali di Legnaro ha, pertanto, stabilito una politica ambientale basata sull'impegno a:

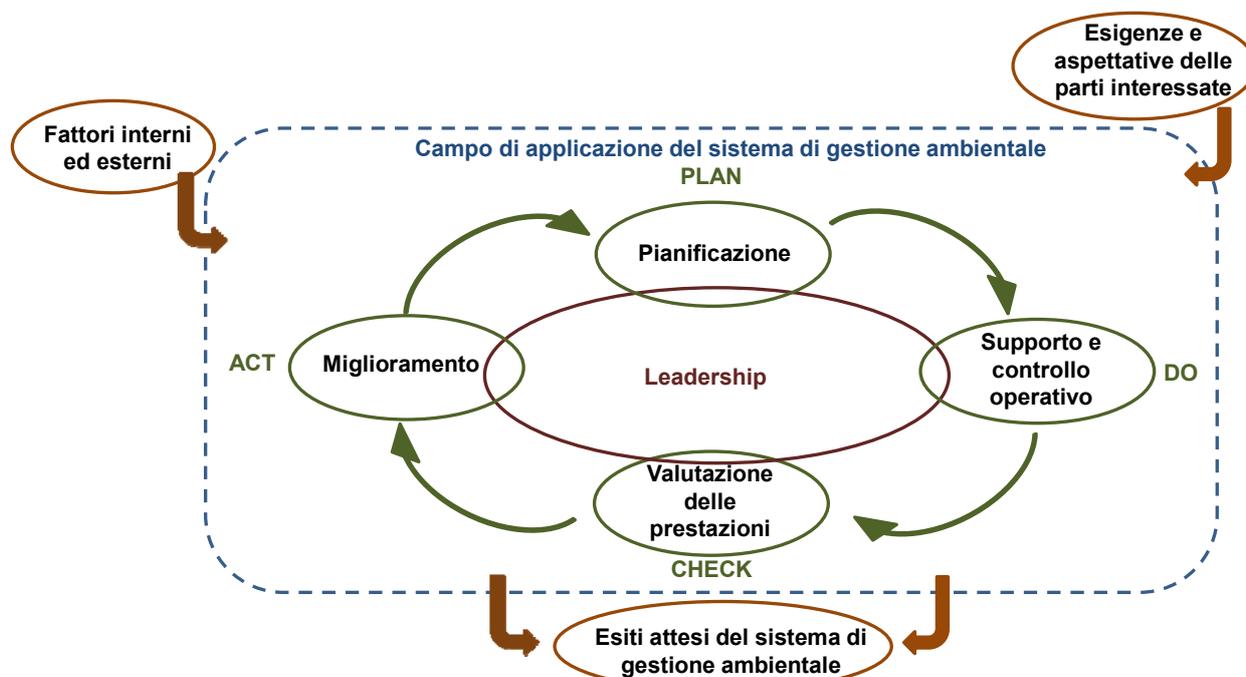
- essere conformi agli obblighi di conformità in campo ambientale,
- migliorare in modo continuo il sistema di gestione ambientale allo scopo di accrescere le prestazioni in campo ambientale,
- prevenire l'inquinamento, privilegiando le azioni di riduzione alla fonte piuttosto che l'abbattimento a valle delle attività.

Il testo della suddetta politica è disponibile sul sito web [www.lnl.infn.it](http://www.lnl.infn.it).

Allo scopo di rendere operante la politica ambientale, i Laboratori Nazionali di Legnaro hanno sviluppato un sistema di gestione ambientale secondo lo schema UNI EN ISO 14001, applicandolo alle attività di ricerca e agli altri processi condotti all'interno del sito.

Secondo la definizione della norma UNI EN ISO 14001:2015, un sistema di gestione ambientale è *"parte del sistema di gestione utilizzata per gestire aspetti ambientali, adempiere gli obblighi di conformità e affrontare rischi e opportunità"*.

Nella figura sottostante viene illustrato graficamente il funzionamento di un sistema di gestione ambientale:



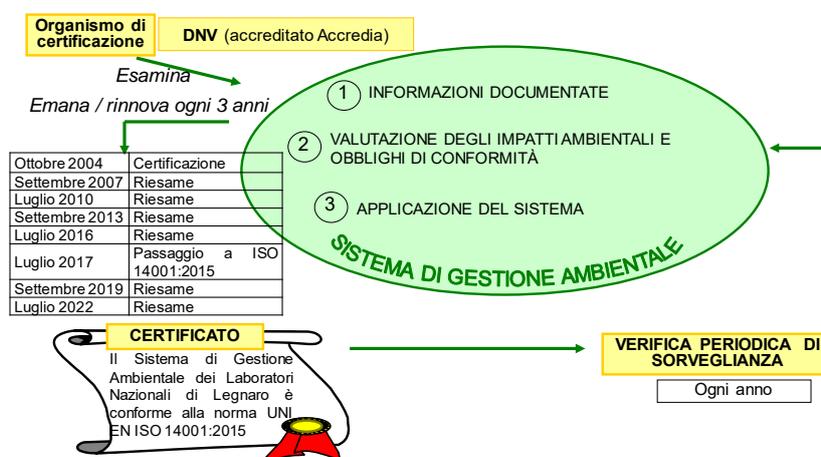
Di fatto, un sistema di gestione ambientale è uno strumento a disposizione di un'organizzazione per individuare gli aspetti ambientali e quantificare gli impatti ambientali delle proprie attività, adempiere agli obblighi di conformità, sorvegliare e migliorare le prestazioni delle attività caratterizzate da aspetti ambientali, nonché prevenire e saper affrontare le eventuali emergenze di tipo ambientale.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>4 di 15</b>

## 2. LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE

I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno ottenuto nel 2004 la certificazione di conformità alla norma UNI EN ISO 14001 per il seguente campo di applicazione “*Ricerca nel campo della fisica nucleare fondamentale e applicata nei campi della fisica della materia, della fisica ambientale, della radiobiologia, delle nanotecnologie e dei materiali superconduttori. Progettazione e realizzazione di apparati sperimentali o di loro componenti*” attività svolte all’interno del sito di Viale dell’Università 2 Legnaro (PD).

Periodicamente, il sistema di gestione ambientale dei Laboratori Nazionali di Legnaro viene sottoposto a verifiche periodiche di sorveglianza e a riesame da parte dell’organismo di certificazione, accreditato ACCREDIA, DNV GL, secondo lo schema di seguito illustrato:



Nella tabella seguente vengono riepilogate le verifiche periodiche e di riesame superate dai Laboratori Nazionali di Legnaro nel corso degli anni:

Data	Tipo di verifica	Ciclo	Data	Tipo di verifica	Ciclo
13/04/2004	Verifica documentale	Certificazione	20/09/2012	Verifica di sorveglianza	Terzo ciclo
06/05/2004	Verifica preliminare	Certificazione	<b>19/09/2013</b>	<b>Verifica riesame</b>	<b>Riesame</b>
<b>13/10, 14/10 2004</b>	<b>Verifica iniziale</b>	<b>Certificazione</b>	04/07/2014	Verifica di sorveglianza	Quarto ciclo
04/04/2005	Verifica di sorveglianza	Primo ciclo	08/07/2015	Verifica di sorveglianza	Quarto ciclo
20/01/2006	Verifica di sorveglianza (*)	Primo ciclo	<b>30/06, 01/07 2016</b>	<b>Verifica riesame</b>	<b>Riesame</b>
25/10/2006	Verifica di sorveglianza	Primo ciclo	11/07/2017	Verifica di sorveglianza (**)	Quinto ciclo
<b>10/09, 11/09 2007</b>	<b>Verifica riesame</b>	<b>Riesame</b>	10/10/2018	Verifica di sorveglianza	Quinto ciclo
07/04/2008	Verifica di sorveglianza	Secondo ciclo	<b>10/09, 11/09 2019</b>	<b>Verifica di riesame</b>	<b>Riesame</b>
23/01/2009	Verifica di sorveglianza	Secondo ciclo	20 e 21 luglio 2020	Verifica di sorveglianza	Sesto ciclo
07/10/2009	Verifica di sorveglianza	Secondo ciclo	13/09/2021	Verifica di sorveglianza	Sesto ciclo
<b>07/07, 08/07 2010</b>	<b>Verifica riesame</b>	<b>Riesame</b>	<b>11/07, 12/07 2022</b>	<b>Verifica di riesame</b>	<b>Riesame</b>
20/09/2011	Verifica di sorveglianza	Terzo ciclo	13/07/2023	Verifica di sorveglianza	Settimo ciclo

(\*) conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 14001:2004, (\*\*) conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 14001:2015

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>5 di 15</b>

### **3. LE ATTIVITÀ SVOLTE ALL'INTERNO DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO**

All'interno dei laboratori Nazionali di Legnaro vengono svolte:

- attività di ricerca nel campo della fisica nucleare fondamentale,
- attività di ricerca di fisica nucleare applicata nei campi della fisica della materia, fisica ambientale, radiobiologia, nanotecnologie e materiali superconduttori,
- progettazione e realizzazione di apparati sperimentali o di loro componenti,
- gestione degli acceleratori di particelle per le attività di ricerca suddette,
- gestione dei laboratori di ricerca,
- gestione degli impianti e delle attività tecniche di supporto alle suddette attività di ricerca (impianto criogenico elio, impianti di trattamento e raffreddamento acqua, centrali termiche ....),
- gestione dei servizi di supporto (approvvigionamenti...).

### **4. GLI ASPETTI AMBIENTALI CHE CARATTERIZZANO LE ATTIVITÀ DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO**

Gli aspetti ambientali che caratterizzano le attività svolte all'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro sono:

- impiego di acqua da pozzo e acquedotto,
- impiego di energia elettrica prelevata dalla rete elettrica nazionale,
- impiego di gas metano per riscaldamento ambienti,
- impiego di agenti chimici per le attività di ricerca,
- impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti per le attività di ricerca,
- produzione di rifiuti urbani e speciali,
- scarico idrico in canale,
- presenza di attività soggette a controlli da parte dei Vigili del Fuoco,
- emissioni in atmosfera convogliate non soggette ad autorizzazione,
- emissioni in atmosfera diffuse,
- presenza di alcuni edifici con manufatti in cemento amianto,
- presenza di impianti in pressione e impianti criogenici.

I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno definito e applicano una procedura per individuare gli aspetti ambientali connessi alle attività e ai processi svolti all'interno del sito di Viale dell'Università 2 Legnaro (PD) che i Laboratori Nazionali di Legnaro possono tenere sotto controllo e sui quali possono esercitare un'influenza, nonché valutare la significatività dei relativi impatti.

In relazione ai suddetti aspetti ambientali i Laboratori Nazionali di Legnaro hanno, inoltre, definito e applicano una procedura per individuare gli obblighi di conformità, definire come tali obblighi si applicano alle attività e ai processi svolti all'interno del sito di Viale dell'Università 2 Legnaro (PD), mantenere e aggiornare l'elenco delle autorizzazioni e dei permessi previsti da detti obblighi di conformità e il relativo scadenziario.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>6 di 15</b>

## 5. LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO, MISURAZIONE E ANALISI DI TIPO AMBIENTALE

I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno definito una serie di attività di monitoraggio, misurazione e analisi inerenti gli aspetti ambientali connessi alle attività e ai processi svolti all'interno del sito di Viale dell'Università 2 Legnaro (PD).

Nei paragrafi successivi verranno riepilogati i risultati delle suddette attività con le specifiche considerazioni in merito alle prestazioni ambientali raggiunte dai Laboratori Nazionali di Legnaro.

### 5.1 Emissioni di radiazioni ionizzanti

I Laboratori Nazionali di Legnaro impiegano per le attività di ricerca acceleratori di particelle, macchine radiogene e sorgenti radioattive che generano radiazioni ionizzanti. L'impiego di dette sorgenti di radiazioni ionizzanti avviene all'interno di edifici dotati dei necessari sistemi di prevenzione, protezione e allarme.

Tra le attività di monitoraggio periodico inerente le sorgenti di radiazioni ionizzanti, il Servizio di Radioprotezione dei Laboratori Nazionali di Legnaro misura annualmente le dosi, espresse in mSv, rilevate dai dosimetri posti lungo il perimetro dei Laboratori.

La tabella sottostante riporta i risultati dei monitoraggi nel periodo 2002 - 2023

DOSIMETRO N.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
AM01 (esterno deposito sorgenti)	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM04 (cabina elettrica verso AN2000)	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM11 (recinzione lato ovest)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM12 (parete ovest sala sperim. 2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM13 (recinzione angolo sud-ovest)	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM14 (recinzione lato sud)	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM15 (recinzione lato est)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AM35 (LINAC porta LP3)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

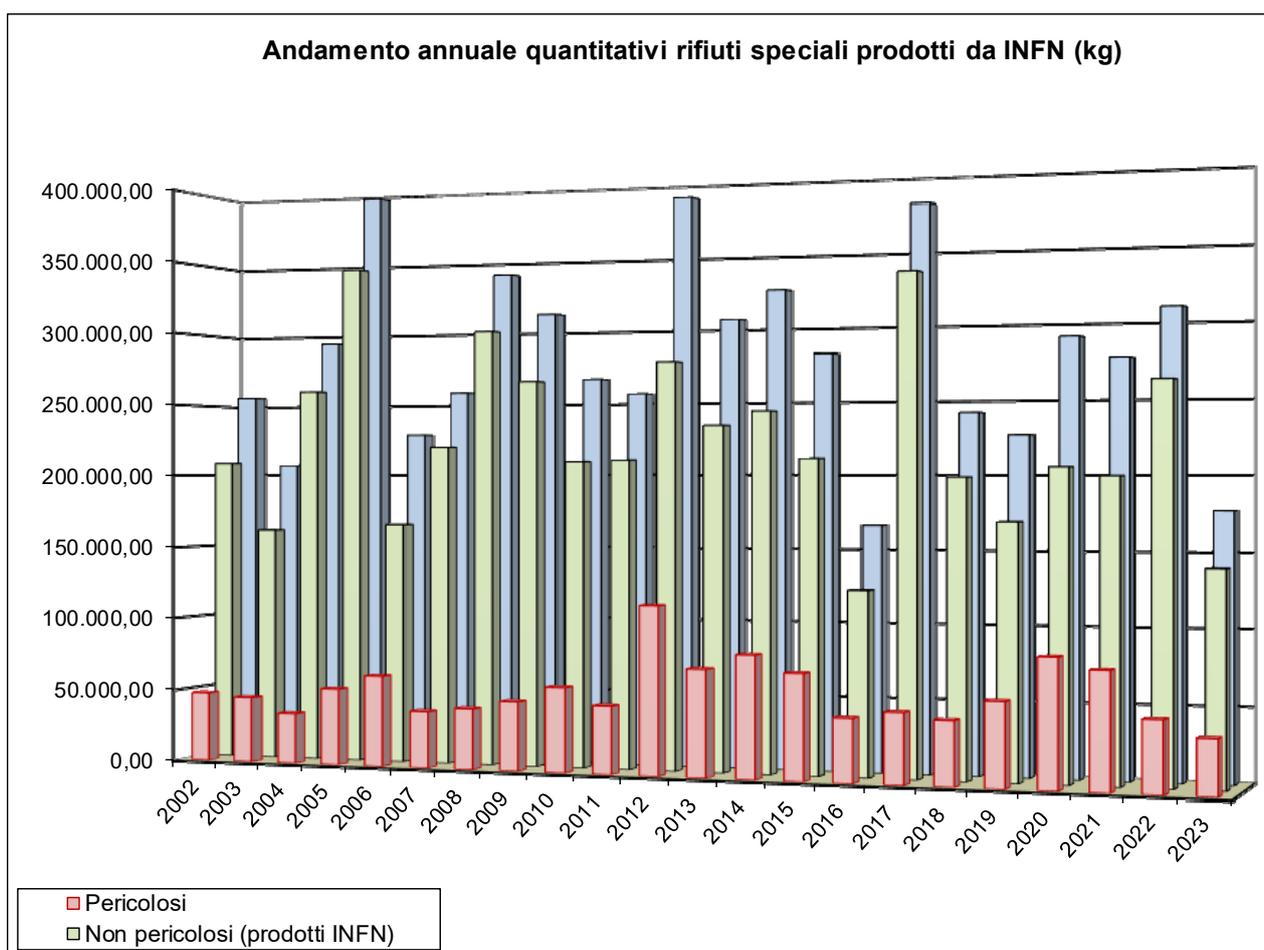
Nel corso di 22 anni le dosi rilevate al perimetro dei laboratori sono state nulle o non significative.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>7 di 15</b>

## 5.2 Rifiuti speciali

I Laboratori Nazionali di Legnaro, in conseguenza delle attività di ricerca svolte all'interno del sito di Legnaro, producono annualmente dei rifiuti speciali che sono gestiti in conformità alle prescrizioni della normativa di legge pertinente (D. Lgs. 152/2006).

L'andamento dei quantitativi di rifiuti prodotti annualmente dal 2002, espressi in kg, è riportato di seguito:



La maggior parte dei rifiuti prodotti annualmente dai Laboratori Nazionali di Legnaro sono classificati come non pericolosi.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>8 di 15</b>

### 5.3 Monitoraggio fibre aerodisperse di amianto

All'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro sono presenti quattro edifici con tetto contenente amianto, sul quale è stata installata una copertura esterna che garantisce la protezione dall'azione di degrado provocata dagli agenti atmosferici.

I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno pianificato e attuano delle azioni periodiche di monitoraggio consistenti in

- verifica annuale delle condizioni di conservazione di dette coperture,
- effettuazione di campionamenti periodici aventi lo scopo di ricercare eventuali fibre aerodisperse di amianto.

I risultati delle indagini ambientali finora eseguite vengono riepilogati nella tabella seguente:

Postazione campionata						Concentrazione fibre libere di amianto (ff/l)												Valore limite (MOCF) (ff/l)
N°	Interno / esterno	Ubicazione	Codice edificio	Codice locale	Nome locale	2004	2005	2008	2010	2012	2013	2015	2017	2018	2019	2021	2022 (a)	
1	Interno	Magazzino, ex 400 keV	002	0015	lab. Servizio STSS	---	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,4	20
2	Interno	CN	008	0008	vano acceleratore CN	< 1	< 1	< 1	---	< 1	---	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
3	Interno	CN	008	0010	locale laboratorio p. primo	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
4	Interno	CN	008	0012	locale p. secondo	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,4	20
5	Esterno	Ingresso edificio 008	---	---		---	---	---	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,4	20
6	Esterno	Tra edifici 008 e 013	---	---		< 1	---	< 1	---	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,4	20
7a	Interno	AN2000	013	0011	vano acceleratore AN2000 (lato est)	< 1	---	---	---	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
7, 7b	Interno	AN2000	013	0011	vano acceleratore AN2000 (lato ovest)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
8	Interno	AN2000	013	0010	sala controllo AN2000	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
9	Esterno	Tra edifici 013 e 014	---	---		< 1	---	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,5	20
10	Interno	Impiantatore ionico	014	0004	sala impiantatore	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,6	20
11	Interno	Impiantatore ionico	014	0008	laboratorio	< 1	< 1	< 1	< 1	---	< 1	---	---	---	---	---	---	20
13	Interno	Impiantatore ionico	014	0009	laboratorio chimica	---	---	---	---	---	---	< 1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1,6	20
12	Esterno	Tra edifici 014 e 016	---	---		< 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20

(a) Valori inferiori al limite di quantificazione del metodo analitico

In base alle indagini finora eseguite mediante tecnica MOCF non sono state rilevate fibre libere di amianto in riferimento al limite di quantificazione del metodo analitico adottato.

### 5.4 Consumi di acqua

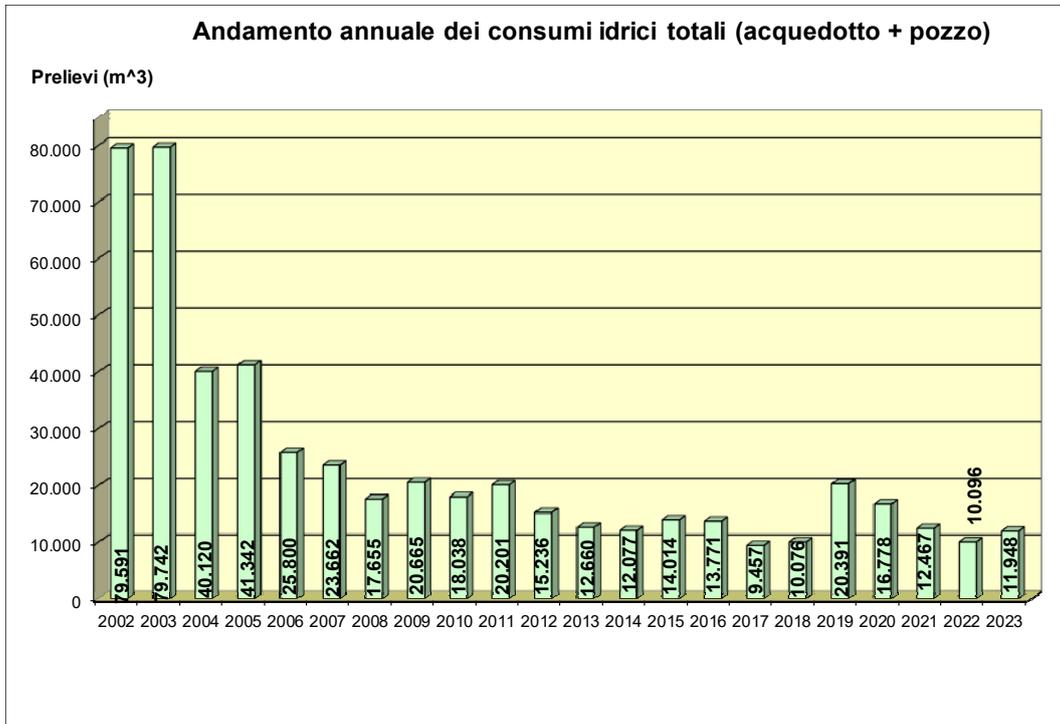
I Laboratori Nazionali di Legnaro utilizzano acqua per usi di tipo civile (servizi igienici, mensa), per le attività di ricerca, per il funzionamento degli impianti di condizionamento e per il raffreddamento di alcuni apparati.

A partire dal 2004 i Laboratori Nazionali di Legnaro hanno pianificato e attuato delle modifiche impiantistiche allo scopo di utilizzare per il raffreddamento degli apparati prevalentemente circuiti di tipo chiuso e per il raffreddamento di una parte degli impianti tecnologici acqua di pozzo opportunamente trattata. Queste azioni hanno consentito di ridurre progressivamente,

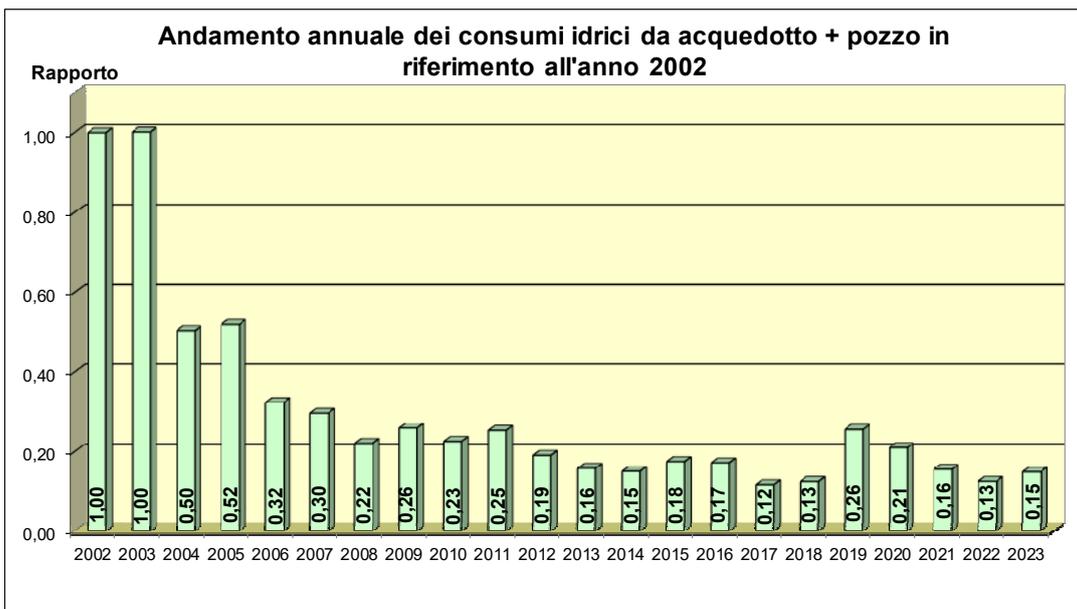
	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>		Pag.	<b>9 di 15</b>

nel corso degli anni, l'utilizzo complessivo di acqua e, in particolare, di evitare che l'acqua prelevata dall'acquedotto venisse sprecata per usi tecnologici.

Di seguito si riporta l'andamento dei consumi totali di acqua (acquedotto + pozzo) per il periodo 2002 – 2022:



nonché l'andamento dei consumi idrici totali annuali in riferimento all'anno 2002:



Come si vede dai grafici, i livelli dei consumi globali di acqua attuali sono molto al di sotto del valore di riferimento relativo all'anno 2002.

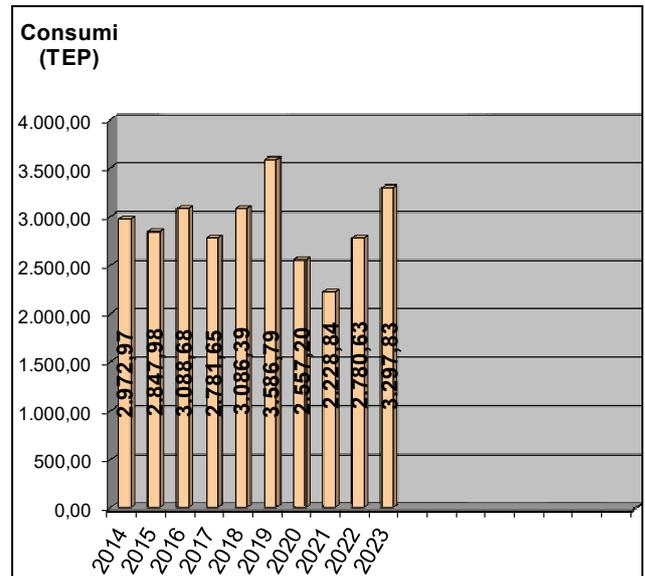
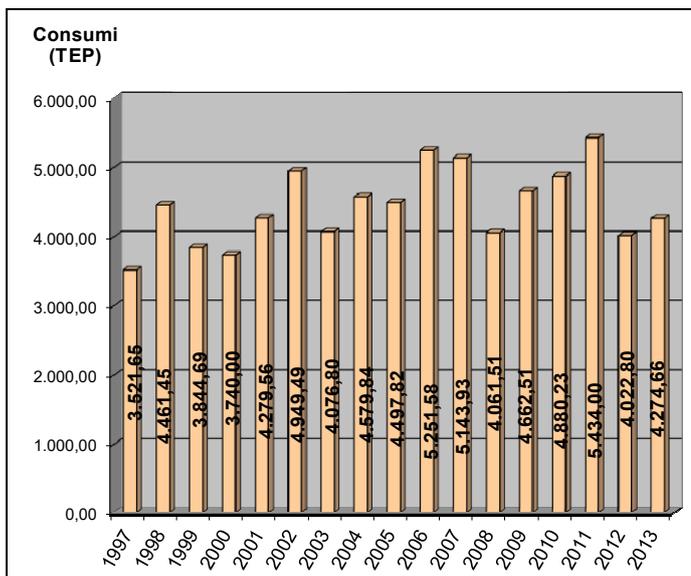
	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>		Pag.	<b>10 di 15</b>

### 5.5 Utilizzo di fonti energetiche

I Laboratori Nazionali di Legnaro utilizzano le seguenti fonti energetiche:

- energia elettrica prelevata dalla rete per il funzionamento di apparati sperimentali, impianti tecnologici, apparecchiature, per l'illuminazione di uffici e laboratori e per l'illuminazione esterna,
- gas metano prelevato dalla rete per il riscaldamento dei locali.

Nei grafici seguenti viene riportato l'andamento dei consumi energetici totali annuali espressi in tep (tonnellate equivalenti di petrolio):



L'andamento dei consumi energetici globali riflette sostanzialmente l'andamento dei consumi di energia elettrica.

A seguito dell'emanazione della Circolare MISE del 18/12/2014, sono stati modificati i fattori di conversione per le diverse fonti energetiche e pertanto i dati dei consumi dal 2013 non risultano direttamente confrontabili con i dati degli anni precedenti calcolati secondo il metodo fornito dalla Circolare MISE 219/1992.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>11 di 15</b>

## 5.6 Emissioni di gas a effetto serra

I principali gas riconosciuti a livello internazionale (protocollo di Kyoto, IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) responsabili dell'effetto serra sono anidride carbonica (biossido di carbonio), metano, ossido di azoto, idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo.

All'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro sono presenti alcuni impianti e apparati sperimentali responsabili dell'emissione di alcuni dei suddetti gas, come riportato nella tabella seguente:

TIPO DI GAS	IMPIANTO / APPARATO RESPONSABILE DELL'EMISSIONE
Biossido di carbonio (CO <sub>2</sub> )	Centrali termiche
R134a (CF <sub>3</sub> HCFH <sub>2</sub> )	Impianti di condizionamento e refrigerazione
R407C (miscela di 23% HFC 32, 25% HFC 125, 52% HCF 134a)	
R410a (miscela di HFC 32 50%, HFC 125 50%)	
Esafluoruro di zolfo (SF <sub>6</sub> )	Acceleratori CN e Tandem XTU

Il fattore di riscaldamento globale GWP è definito come l'effetto potenziale sul riscaldamento globale dell'atmosfera (capacità di assorbire la radiazione infrarossa emessa dal pianeta Terra) di una data massa unitaria di gas rispetto all'effetto di riscaldamento provocato da un'analogha massa di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), prendendo in considerazione un orizzonte di 100 anni. Il GWP del biossido di carbonio è posto pari a 1,0.

Una Mt di biossido di carbonio equivalente è definita come una Mt di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) o una quantità di qualsiasi altro gas a effetto serra che abbia un equivalente potenziale di riscaldamento planetario.

La stima delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) all'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro viene effettuata come spiegato di seguito:

- per quanto riguarda il consumo di energia elettrica viene valutata l'emissione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) moltiplicando la quantità di energia attiva consumata in un anno, come ricavata dalle fatture di acquisto, per il coefficiente di emissione di CO<sub>2</sub> dell'energia elettrica relativo ai consumi di energia elettrica in Italia (fonte ISPRA, tabelle fattori di emissione per i consumi di energia elettrica, aggiornate annualmente) (emissione di tipo indiretto);
- per quanto riguarda il consumo di gas metano viene valutata l'emissione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) moltiplicando la quantità di gas metano in tep consumato ogni anno, come ricavato dalle fatture di acquisto, per il coefficiente di emissione di CO<sub>2</sub> del metano (fonte ISPRA, tabelle fattori di emissione medi nazionali per i combustibili aggiornate annualmente);
- per quanto riguarda le emissioni di esafluoruro di zolfo a causa di perdite queste vengono valutate moltiplicando il quantitativo di esafluoruro di zolfo acquistato e utilizzato per reintegri (in ton), come ricavato da fatture di acquisto e monitoraggi interni, moltiplicato per il coefficiente di emissione di CO<sub>2</sub> del gas (fonte reg. UE 517/2014 – IV rapporto IPCC, periodo fino al 31/12/2023).

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>12 di 15</b>

La tabella seguente riepiloga i dati delle emissioni globali annuali in termini di anidride carbonica equivalente prodotte dalle attività dei Laboratori Nazionali di Legnaro:

Anno	Emissione totale di CO <sub>2</sub> (t)	Emissioni dirette (Scope 1)		Emissioni indirette (Scope 2)	% emissioni SF <sub>6</sub> sul totale delle emissioni
		Emissione di CO <sub>2</sub> (t) – SF <sub>6</sub>	Emissione di CO <sub>2</sub> (t) - metano	Emissione di CO <sub>2</sub> (t) - energia elettrica	
2001	9.091	0	587	8.478	0,0
2002	16.503	5.472	880	10.158	33
2003	82.581	73.872	623	8.091	89
2004	88.993	79.344	536	9.118	89
2005	88.561	79.344	646	8.584	90
2006	166.626	155.952	567	10.118	94
2007	26.674	16.416	466	9.801	61
2008	59.941	51.984	660	7.309	87
2009	72.078	63.840	547	7.703	89
2010	17.706	9.120	450	7.961	51
2011	86.605	77.520	438	8.655	89
2012	84.304	77.520	379	6.292	92
2013	81.999	75.696	466	5.811	92
2014	15.134	10.032	365	4.671	66
2015	78.029	72.960	477	4.460	93
2016	26.554	20.976	507	4.833	79
2017	17.552	12.768	583	4.193	73
2018	60.162	55.222	548	4.307	92
2019	69.092	63.658	576	4.811	92
2020	6.884	2.958	611	3.137	43
2021	15.254	11.856	665	2.664	78
2022	52.028	47.424	526	4.014	91
2023	59.244	53.922	425	4.891	91

L'impatto di gran lunga predominante è quello dovuto alle emissioni di esafluoruro di zolfo.

Nello specifico, il quantitativo medio di gas esafluoruro di zolfo rilasciato in atmosfera ogni anno è pari a 2.228 kg, con una perdita media del 5,8% rispetto al quantitativo medio di gas presente all'interno degli acceleratori (periodo 2002-2023). Per valutare l'entità di queste perdite si fa riferimento ai dati forniti in letteratura relativamente alle emissioni di esafluoruro di zolfo provenienti da acceleratori elettrostatici utilizzati nelle attività di ricerca, dati che stimano perdite medie annuali, rispetto al quantitativo complessivo di gas presente nel sito, pari al 7% (Rif. "Pre-publication draft 2006 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventory") e al 7,5% (rif. Emissions reduction potentials of hydrofluorocarbons, perfluorocarbons and sulphur hexafluoride in Germany – 1999). Le emissioni di gas esafluoruro di zolfo dei Laboratori Nazionali di Legnaro sono dunque inferiori a quelle di apparati sperimentali analoghi.

Si precisa, infine, che il gas esafluoruro di zolfo non è classificato come gas pericoloso per la salute delle persone e il fattore di rischio associato al suo impiego è dovuto all'elevato potenziale di riscaldamento globale.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>13 di 15</b>

### 5.7 Monitoraggio scarico idrico

All'interno del sito dei Laboratori Nazionali di Legnaro esiste uno scarico idrico in acque superficiali autorizzato con autorizzazione del Comune di Legnaro rinnovata ogni quattro anni (l'autorizzazione vigente è stata rinnovata in data 21/07/2023). Lo scarico idrico deriva da alcuni impianti tecnologici presenti all'interno dei Laboratori Nazionali di Legnaro che utilizzano acqua prelevata da pozzo; lo scarico idrico, prima di essere rilasciato in ambiente, subisce dei trattamenti di depurazione allo scopo di garantire il rispetto dei valori limite di legge.

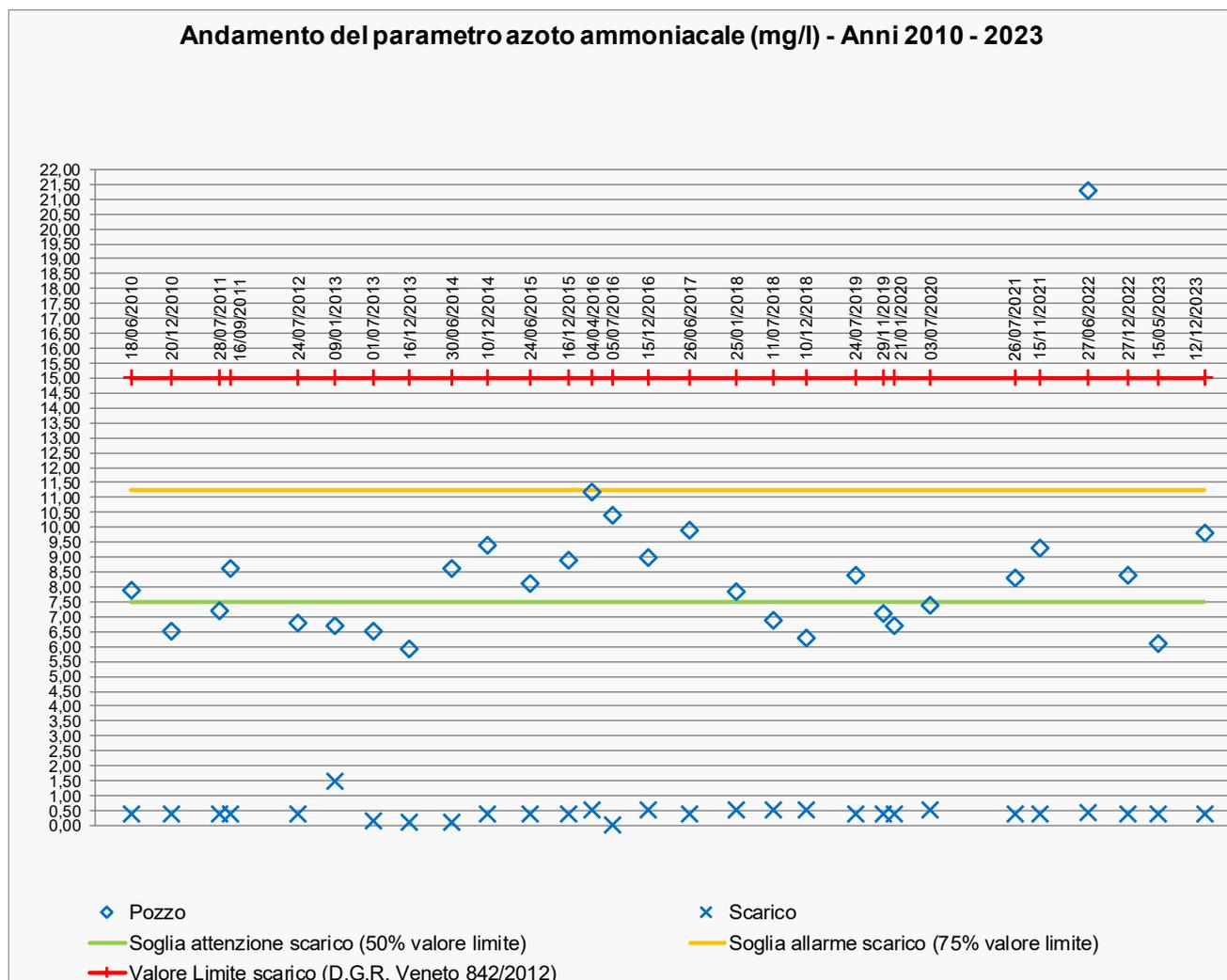
L'autorizzazione non prescrive l'obbligo di effettuare analisi periodiche da comunicare alle autorità competenti. I Laboratori Nazionali di Legnaro hanno comunque definito e applicato da anni attività di monitoraggio periodico dello scarico facendo effettuare i campionamenti e le analisi a laboratori accreditati. Nella tabella seguente si riportano i valori limite per i parametri sottoposti a monitoraggio da parte dei Laboratori Nazionali di Legnaro:

<b>Parametri</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore limite ex D.G.R. Veneto 842/2012</b>
Azoto ammoniacale	mg/l	15
Azoto nitrico	mg/l	30
Azoto nitroso	mg/l	0,6
BOD5	mg/l	25
Cloro residuo	mg/l	0,30
Cloruri	mg/l	1.200
COD	mg/l	125
Conducibilità	µsiemens/cm	---
Durezza calcica	mg CaCO <sub>3</sub>	---
Durezza totale	°F	---
Ferro	mg/l	2,00
Fosforo totale	mg/l	10
Grassi e oli animali e vegetali	mg/l	20
pH		5,5 – 9,5
Rame	mg/l	0,10
Solfati	mg/l	1.000
Solidi sospesi	mg/l	35
Temperatura	°C	30
Tensioattivi	mg/l	2
Zinco	mg/l	0,50

Di seguito si riportano gli andamenti dei valori misurati per i parametri azoto ammoniacale e rame nel periodo 2010 – 2023 sia per le acque prelevate dal pozzo che per le acque scaricate in canale.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>	Rev.	<b>07</b>
		Pag.	<b>14 di 15</b>

### 5.7.1 Parametro azoto ammoniacale



Valore limite (D.G.R. Veneto 842/2012)	15,00 mg/l
Soglia allarme (75% valore limite)	11,25 mg/l
Soglia attenzione (50% valore limite)	7,50 mg/l

Nel periodo esaminato l'andamento del parametro azoto ammoniacale misurato allo scarico si mantiene molto al di sotto della soglia di attenzione (linea verde) e ampiamente al di sotto del valore limite (linea rossa) (rif. D.G.R. Veneto 842/2012).

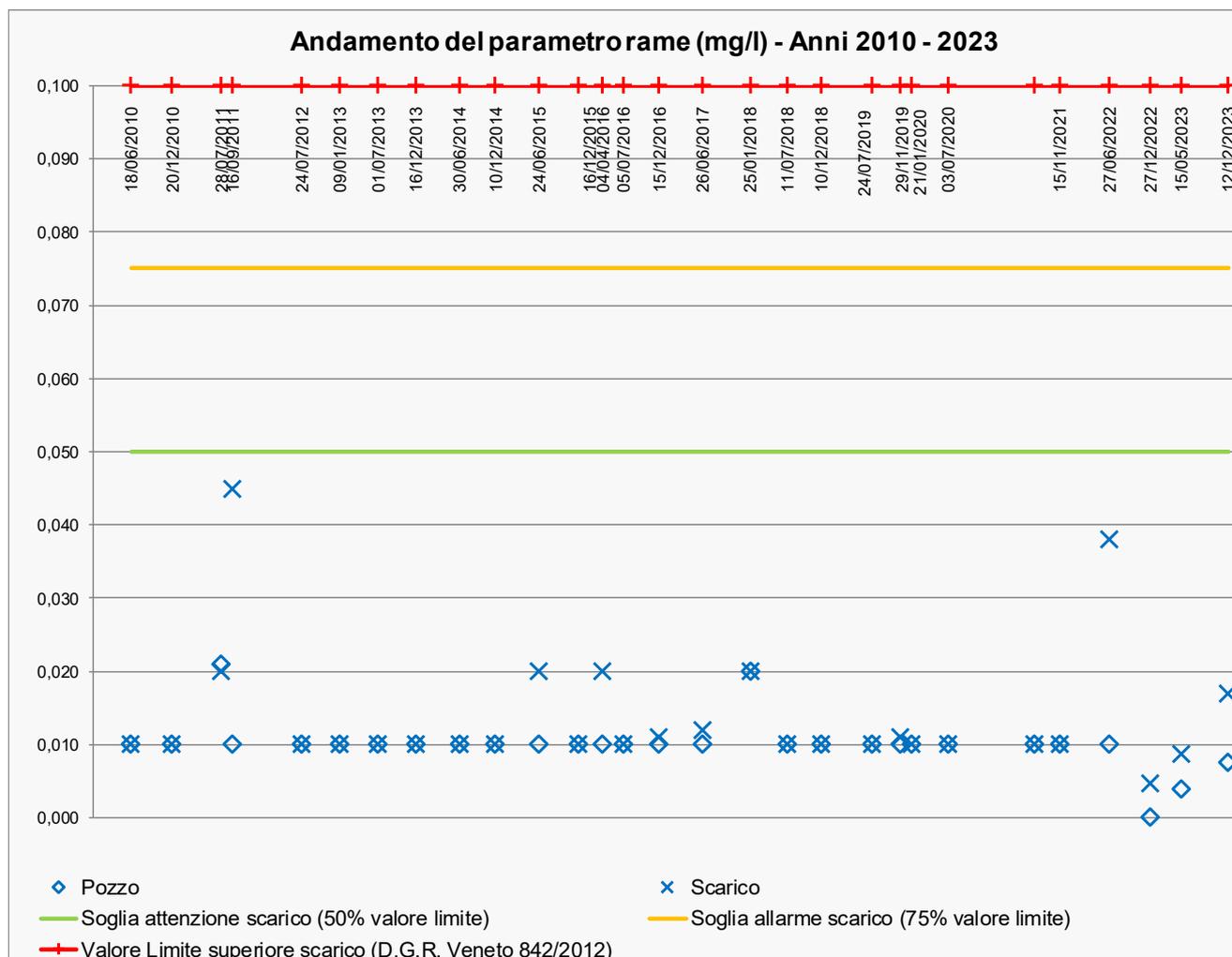
I valori misurati allo scarico oscillano poco nel tempo, mentre i valori misurati al pozzo risentono della variabilità stagionali e dell'andamento delle stagioni climatiche.

Grazie a un impianto di fitodepurazione che tratta il refluo prima dello scarico in canale, la maggior parte dell'azoto ammoniacale presente nell'acqua di pozzo viene abbattuto; in particolare, l'efficienza di abbattimento per questo parametro risulta superiore al 92%.

Il valore più alto del parametro azoto ammoniacale misurato al pozzo a giugno 2022 è stato ragionevolmente originato dalla scarsità di precipitazioni atmosferiche e conseguente maggiore concentrazione di composti dell'azoto nella falda.

	<b>Laboratori Nazionali di Legnaro</b>	Cod. doc.	<b>DOC.O.01.04</b>
		<b>Sistema di Gestione Ambientale</b>	<b>LA GESTIONE AMBIENTALE DEI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO</b>
		Pag.	<b>15 di 15</b>

### 5.7.2 Parametro rame



Valore limite (D.G.R. Veneto 842/2012)	0,100 mg/l
Soglia allarme (75% valore limite)	0,075 mg/l
Soglia attenzione (50% valore limite)	0,050 mg/l

Nel periodo esaminato, i valori misurati per il parametro rame allo scarico sono sempre al di sotto della soglia di attenzione (linea verde) e ampiamente al di sotto del valore limite previsto da D.G.R. Veneto 842/2012 (linea rossa).

Per quanto riguarda i valori misurati al pozzo, questi si mantengono al di sotto del valore limite previsto per le acque sotterranee e pari a 1 mg/l.