

SINTESI DEL PRIMO RAPPORTO AMBIENTALE DELL'INFN. Anni di riferimento 2021,2022 e 2023

Metodologia

Nella valutazione degli impatti ambientali dell'INFN sono stati identificati i temi materiali che rappresentano gli aspetti più significativi e che devono essere attentamente monitorati e gestiti: il consumo energetico, l'impronta di carbonio, la gestione dei rifiuti, l'uso dell'acqua e le radiazioni ionizzanti.

L'analisi degli impatti ambientali dell'INFN è stata calcolata come somma dei quattro laboratori di ricerca [Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL) e Laboratori Nazionali del Sud (LNS)] e del centro nazionale CNAF. Questo perché i Laboratori Nazionali rappresentano le strutture principali delle attività dell'Istituto e insieme al CNAF, ospitano grandi attrezzature e infrastrutture messe a disposizione della comunità scientifica nazionale e internazionale.

Highlights del 2023

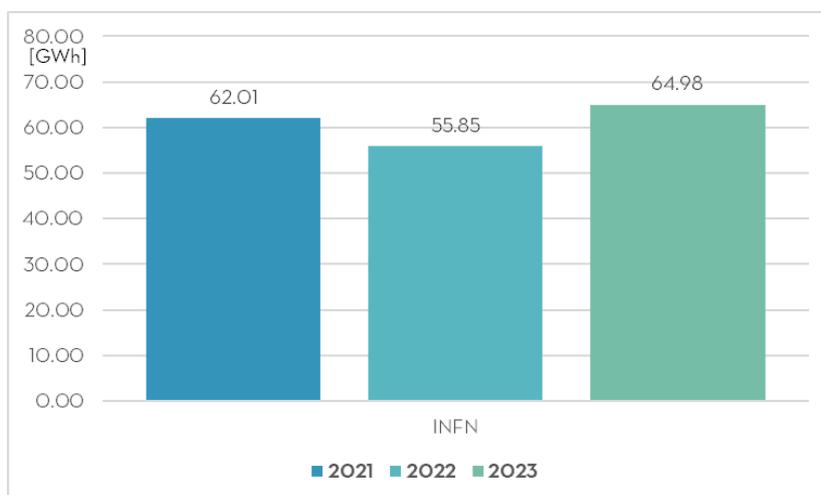
Focus sugli indicatori ambientali

1. ENERGIA

Per l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) il consumo di energia è uno dei temi più rilevanti. I laboratori di ricerca sono tra le strutture più energivore, a causa delle attrezzature specializzate e degli ambienti controllati necessari per la ricerca scientifica. Computer ad alte prestazioni, acceleratori di particelle, strumenti analitici e spazi climatizzati consumano grandi quantità di energia. **L'INFN monitora da anni i consumi energetici e si impegna costantemente nella riduzione degli sprechi e nell'efficientamento dei processi.**

CONSUMO ENERGETICO TOTALE

L'analisi effettuata ha riportato che il consumo energetico dell'INFN si attesta in media intorno a **61 GWh** nel triennio considerato. Nel dettaglio, l'INFN ha registrato una riduzione del 10% del consumo nel 2022 rispetto all'anno precedente, dovuto principalmente ad un necessario rallentamento delle attività per affrontare la crisi energetica, mentre nel 2023 il consumo energetico è aumentato del 5% rispetto al 2021, ancora influenzato dagli effetti della pandemia.

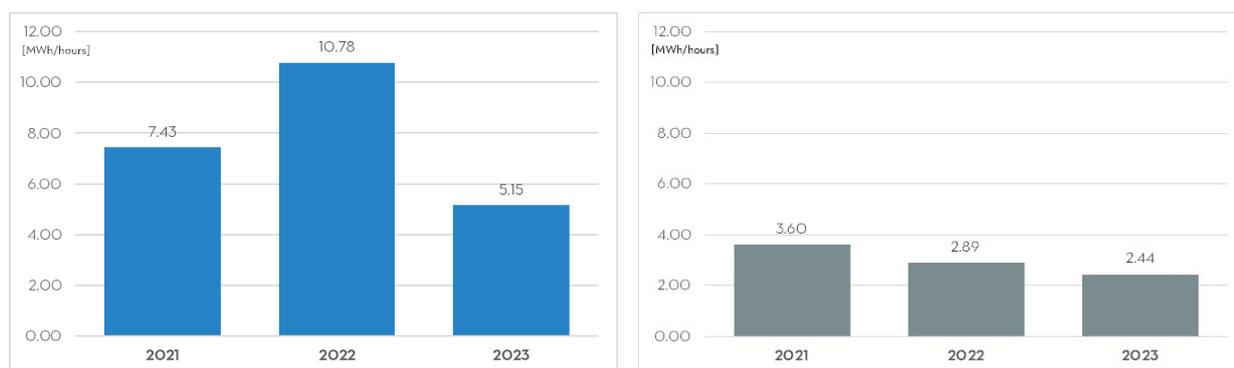


Trend del consumo energetico totale dell'INFN nel triennio.

La maggior parte del contributo degli impatti dell'INFN è dovuto al consumo di elettricità, che in media rappresenta circa il 90% di tutto il consumo energetico, per l'utilizzo di apparecchiature ad alte prestazioni. Le altre fonti, ovvero energia termica (TE) e combustibili per trasporti (Fuel), hanno un impatto trascurabile. Relativamente ai consumi di energia termica si è riscontrata una diminuzione in entrambi gli anni: -17% nel 2022 rispetto all'anno precedente e -5% nel 2023 rispetto al 2022.

INDICATORI DI PERFORMANCE

Nei Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) e nei Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL) è stata calcolata l'intensità energetica per ora di funzionamento degli acceleratori di particelle.



Andamento dell'intensità energetica per ora di funzionamento degli acceleratori di particelle dei LNF (a sinistra) e LNL (a destra).

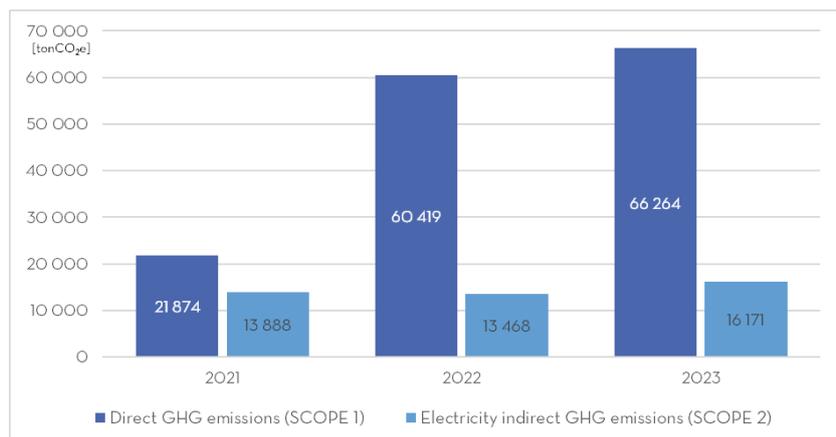
Come si può vedere, **l'impegno per ridurre gli sprechi ed efficientare i processi sta portando ai risultati sperati. In entrambi i Laboratori il 2023 si presenta come un anno con una forte riduzione dei consumi a parità di ore di funzionamento degli acceleratori. In particolare, nell'ultimo anno si è assistito ad una diminuzione del 52% rispetto al 2022 e del 30% rispetto al 2021 ai LNF. I LNL mostrano una tendenza costante al ribasso nei valori nel corso dei tre anni, indicando una riduzione continua dell'intensità energetica per ora di funzionamento dell'acceleratore di particelle (mediamente -18% annuo).**

2. CARBON FOOTPRINT

Il calcolo dell'impronta di carbonio è fondamentale nel dibattito ambientale contemporaneo, in quanto supporta gli sforzi per mitigare il cambiamento climatico e promuovere la sostenibilità. L'analisi ha riguardato il calcolo delle emissioni di gas serra (GHG) generate dalle attività dei Laboratori e del CNAF e includono le emissioni dirette derivanti dalle attività in loco e le emissioni indirette derivanti dal consumo di energia elettrica. Il calcolo è stato effettuato in conformità con i principi di rilevanza, completezza, coerenza, accuratezza e trasparenza.

CARBON FOOTPRINT TOTALE

Le emissioni totali di gas a effetto serra emesse dall'INFN nel 2023 ammontano a **82 435 tCO₂e** con una crescita rispetto all'anno precedente. Le emissioni dirette di GHG (Scope 1) sono maggiori rispetto a quelle indirette (Scope 2) e mostrano un significativo aumento ogni anno.



Andamento delle emissioni di gas serra in valore assoluto nel triennio.

Il contributo principale alle emissioni dirette (Scope 1) sono le emissioni fuggitive, le quali costituiscono il 94-98% del totale delle emissioni dirette nei tre anni. Esse sono causate principalmente dalle emissioni di SF₆ necessario per il funzionamento degli acceleratori elettrostatici. **L'INFN si è impegnato a lavorare, nei prossimi anni, per ridurre drasticamente questo contributo**

3. WATER FOOTPRINT

L'utilizzo delle risorse idriche è un tema cruciale per l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. L'acqua è una risorsa fondamentale nei laboratori di ricerca, utilizzata nei processi e nei sistemi di raffreddamento. Un uso efficiente e una gestione adeguata dell'acqua sono importanti per ridurre l'impatto ambientale delle operazioni dei laboratori e per conservare questa risorsa vitale.

IMPRONTA IDRICA TOTALE

L'analisi effettuata ha riportato che il consumo idrico complessivo dell'INFN si attesta in media intorno a **108 000 metri cubi di acqua**.

Analizzando la fonte di approvvigionamento emerge che la quota maggiore è prelevata dalla rete pubblica dell'acquedotto mentre quella proveniente da acque sotterranee o pozzi rappresenta una quota trascurabile.

L'INFN conferisce le acque di scarico alla rete fognaria pubblica che si occupa dei successivi trattamenti prima di essere reimessa nei corpi idrici ricettori. Una piccola parte (mediamente un 2%) viene trattata internamente dall'Istituto attraverso vari processi di depurazione che consentono di restituire le acque al corpo ricettore spesso con una qualità superiore a quella prelevata.

L'analisi effettuata ha permesso all'Ente di effettuare alcune verifiche sui propri consumi, fissando per i prossimi anni obiettivi di forte miglioramento.

4. RIFIUTI

I laboratori di ricerca dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare generano vari tipi di rifiuti, inclusi rifiuti pericolosi e rifiuti elettronici. Una gestione adeguata di questi flussi di rifiuti è fondamentale per minimizzare i danni ambientali e garantire la conformità alle normative. L'INFN si impegna a ridurre la produzione di rifiuti

attraverso pratiche di approvvigionamento e utilizzo sostenibili, implementazione di programmi efficaci di separazione e riciclaggio dei rifiuti e a garantire lo smaltimento sicuro e conforme dei rifiuti pericolosi.

5. RADIAZIONI IONIZZANTI

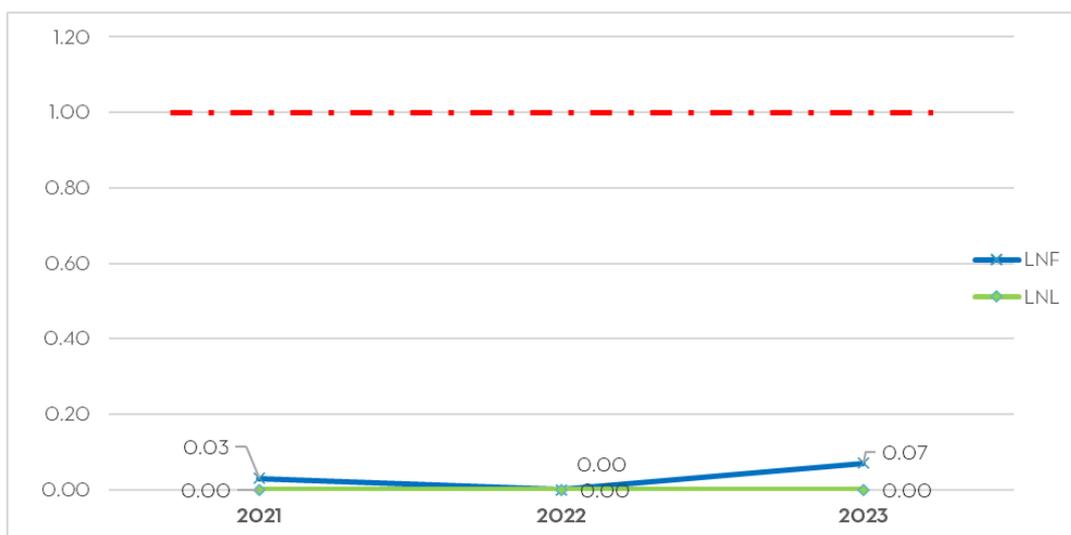
L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare svolge ricerche che utilizzano acceleratori di particelle, macchine radiogene e sorgenti radioattive che generano radiazioni ionizzanti. L'utilizzo di tali sorgenti avviene all'interno di edifici dotati dei necessari sistemi di prevenzione, protezione e allarme.

In Italia (ed in Europa) il limite di dose annuale per l'esposizione del pubblico a sorgenti artificiali di radiazioni ionizzanti è di 1 mSv. L'INFN effettua un monitoraggio continuo delle dosi ambientali nei propri laboratori nazionali dove operano acceleratori di particelle (LNL, LNF e LNS) e storicamente la dose ambientale misurata è 0 mSv.

Nell'ultimo triennio, la dose più alta misurata è stata di 0,07 mSv nel 2023 ai LNF, ovvero circa 50 volte inferiore alla dose naturale in Italia. Nell'area del LNL i monitoraggi indicano l'assenza di radiazioni ionizzanti in tutti e tre gli anni considerati, mentre gli acceleratori di particelle di LNS sono attualmente spenti rendendo inutile il monitoraggio.

La dose ricevuta dal singolo individuo rappresentativo della popolazione che vive vicino ai laboratori o visita l'INFN è stimata comunque inferiore a 0,01 mSv all'anno (circa 330 volte inferiore alla dose naturale media in Italia e mille volte in meno della dose ricevuta per una TAC addominale).

Infine, all'INFN ci sono circa 1000 i lavoratori esposti classificati come suscettibili di ricevere una dose superiore a 1 mSv all'anno per motivi lavorativi. Negli ultimi tre anni non più di 200 lavoratori hanno ricevuto una dose superiore a 0 mSv e solo 1 dipendente all'anno ha superato 1 mSv.



Emissioni di radiazioni ionizzanti nell'ultimo triennio [mSv].