



Istituto Superiore di Sanità

Roma

VIALE REGINA ELENA, 299
00161 ROMA

TELEGRAMMI: ISTISAN ROMA
TELEFONO: 06
49901
TELEFAX: 06
49387118
http:
//www.iss.it

Prot. N. 10863/DAS 01

Risposta al N 21817

Allegato

Protocollo generale I.S.S.
AOO-ISS 26/05/2020 0018648



Class: DAS 01.00 1

Arch. Gianluigi Nocco
Ex Direzione generale per le valutazioni
e autorizzazioni ambientali
Divisione II- Sistemi di valutazione ambientale
Ministero dell'Ambiente e della
tutela del territorio e del mare
Via Cristoforo Colombo 44
00147 Roma
CRESS@PEC.minambiente.it

Enel Produzione S.p.A.
enelproduzione@pec.enel.it

Commissione tecnica di verifica dell'impatto
ambientale VIA e VAS
ctva@pec.minambiente.it

Oggetto: ID VIP 5147 Istanza di avvio della procedura di valutazione d'impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 del DLgs 152/2006 e ss.mm.ii relativa al progetto di modifica della centrale termoelettrica Andrea Palladio di Fusina (VE). Proponente: Società ENEL Produzione S.p.A.

Con nota del 27 marzo 2020 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha comunicato l'avvio del procedimento in oggetto che prevede, per la tipologia di impianto in progetto, l'esame da parte dell'Istituto Superiore di Sanità dello studio di impatto sanitario che la società proponente ha predisposto così come previsto dall'art.23 del decreto 151/2006 e ss.mm.ii, nell'ambito della procedura di VIA.

Il documento di valutazione di Impatto sanitario (VIS) elaborato dal Proponente è

relativo al progetto di modifica della Centrale Termoelettrica a carbone Andrea Palladio localizzata nel comune di Fusina in provincia di Venezia, al margine della zona industriale di Porto Marghera. Il progetto prevede l'installazione di un nuovo ciclo combinato a gas con potenza di circa 840 MW elettrici, in sostituzione dell'attuale CTE costituita da 5 gruppi, di cui i primi 2 funzionanti a Carbone e i gruppi 3 e 4 autorizzati alla co-combustione carbone e CSS (Combustibile solido secondario). L'unità 5, non più funzionante da tempo, sarà la prima ad essere smantellata poiché al suo posto sarà installato il nuovo impianto a gas oggetto della presente valutazione. La realizzazione delle nuove opere avverrà tenendo conto che l'area di impianto è inserita in un sito SIN (Sito di Interesse Nazionale), con i relativi vincoli normativi.

Il nuovo progetto si realizzerà in due fasi. Nella prima è previsto l'esercizio della sola Turbina a Gas (funzionamento in ciclo aperto OCGT), con macchina di classe H, dotata di bruciatori DLN (Dry Low NOx) e ULN (Ultra Low NOx), e un camino by-pass per il funzionamento a ciclo aperto, di altezza circa 60 m e diametro di 10 m, per una potenza complessiva di 560 MWe. Nella seconda fase sarà completata la chiusura del ciclo termico (CCGT) per ulteriori 280 MWe, con la realizzazione del generatore di Vapore a recupero (GVR) e della turbina a vapore. Il GRV includerà un catalizzatore SCR, per la riduzione delle emissioni di NOx, dotato di un camino di 90 m e bocca di 8,5 m di diametro.

Il Proponente dichiara che le motivazioni per la realizzazione del nuovo impianto, al posto di quello attualmente autorizzato (Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) GAB-DEC-2008-0000248 del 25/11/2008), consentirà di:

- installare una potenza termica di 1350 MWt, a fronte di quella ad oggi autorizzata di 2862 MWt
- diminuire la potenza elettrica di produzione (840 MWe contro i 1136 MWe attuali), con un rendimento elettrico netto superiore al 60%, rispetto all'attuale del 39% riducendo contestualmente le emissioni di CO₂ di oltre il 60%.
- ottenere una rilevante diminuzione delle emissioni in atmosfera di NOx e CO rispetto ai valori attualmente emessi.
- azzerare le emissioni di SO₂ e polveri.

Il nuovo impianto, nella configurazione CCGT finale, rispetterà i seguenti limiti medi orari di emissione:

- NOx 10 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- CO 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- NH₃ 5 mg/Nm³ @15% O₂ dry

Durante il funzionamento a ciclo aperto, le concentrazioni di inquinanti in uscita al camino di bypass saranno le seguenti:

- NOx 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- CO 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry

Nella tabella sottostante si riassumono le caratteristiche emissive dell'attuale CTE e di quella futura di progetto.

| Gruppo | Portata (Nm ³ /h) | SO ₂ (mg/Nm ³) | NO _x (mg/Nm ³) | NH ₃ (mg/Nm ³) | CO (mg/Nm ³) | PTS (mg/Nm ³) |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| FS1 | 600.000 | 200 | 200 | 5 | 30 | 20 |
| FS2 | 620000 | 200 | 200 | 5 | 30 | 20 |
| FS3 | 2080000 | 200 | 200 | 5 | 30 | 20 |
| FS4 | | 200 | 200 | 5 | 30 | 20 |
| flusso di massa (kg/h) | | 660,00 | 660,00 | 16,5 | 140,6 | 66,0 |
| FS7 bypass | 4150000 | - | 30 | | 30 | - |
| FS7 | 4150000 | - | 10 | 5 | 30 | - |
| flusso di massa (kg/h) bypass (OCGT) | | - | 124,5 | - | 124,5 | - |
| flusso di massa (kg/h) (CCGT) | | - | 41,5 | 20,8 | 124,5 | - |

Il progetto prevede, come deve essere, l'applicazione dei criteri più avanzati di efficienza e compatibilità ambientale in linea con le Best Available Techniques Reference Document (BRef) nel settore dei Large Combustion Plant.

Il Proponente dichiara che lo studio di VIS è stato redatto tenendo conto delle Linee guida dell'ISS approvate con il DM 27 marzo 2019 (G.U. n.126 del 31 maggio 2019), delle Linee Guida sulla valutazione di impatto ambientale e sanitario nelle procedure di autorizzazione ambientale (VIA, VAS e AIA) del 2015 di Ispra, del documento prodotto per il progetto CCM T4HIA – Valutazione di Impatto sulla salute- Linee Guida per proponenti e valutatori (2016), nonché del documento ISS Linee guida per la Valutazione di Impatto sanitario (legge 221/2015) redatte nel 2017, che sono state completamente aggiornate con le nuove LG di cui sopra.

Sulla base del Modello Concettuale Ambientale e Sanitario (MCAS) finalizzato a comprendere le relazioni tra la realizzazione e funzionamento dell'opera, le componenti ambientali ed i percorsi di esposizione e bersagli umani, il proponente identifica come unico fattore di rischio rilevante la “componente atmosfera e qualità dell'aria” in relazione alle emissioni in aria dai camini asserviti al nuovo ciclo combinato. Il proponente dichiara che gli impatti derivanti dalle attività di cantiere sono temporanei e non rilevanti.

Ne consegue che la VIS presentata sviluppa uno studio dell'impatto sulla salute per la sola via di esposizione inalatoria per gli inquinanti NO_x, CO e NH₃. A tal fine risulta rilevante, in primo luogo, analizzare la qualità dell'aria nell'area di interesse, ovvero l'area identificata come soggetta agli impatti determinati dalle emissioni che saranno prodotte dal nuovo impianto in termini di ricadute degli inquinanti emessi dal camino in atmosfera.

La qualità dell'aria della zona è rilevata da una rete di monitoraggio gestita dall'ARPA Veneto. Ai fini di questo progetto il proponente analizza il report relativo alla QA per l'anno 2018 in riferimento alla stazione di Via Malcontenta, stazione di tipo Industriale Suburbana (IS), posta a circa 4 km in direzione Ovest, e quella di Sacca Fisola, di Fondo Urbana (FU), distante circa 5 km in direzione Sud Est, essendo queste le due stazioni più vicine al sito di progetto. Non vengono prese in considerazione le altre tre stazioni dell'area, classificate di Traffico Urbano, Rio Novo, Via Beccaria e Via Tagliamento.

La valutazione dei dati registrati mostra quanto segue. Il biossido di zolfo (SO₂) nel 2018 non ha mai raggiunto e superato il valore limite orario di 350 µg/m³ né il valore limite giornaliero di 125 µg/m³, in nessuna delle postazioni della rete di monitoraggio, incluse anche le stazioni allargate della rete gestita da ARPA Veneto. Anche il CO rispetta abbondantemente i limiti della normativa.

Per la valutazione del biossido di azoto (NO₂) nel 2018, sulla base dei valori registrati da tutte le stazioni gestite dall'ARPA Veneto, il valore limite annuale di 40 µg/m³ non è stato raggiunto in nessuna stazione. I valori registrati nelle stazioni di via Malcontenta e di Sacca Fisola hanno raggiunto il valore medio annuale di 28 µg/m³, mentre il limite annuale è stato superato nel 2018 nella stazione di TU di Rio Novo con 51 µg/m³. Il report della QA dichiara che non c'è stato un numero di superamenti del valore limite orario pari a 200 µg/m³ oltre i 18 consentiti dalla normativa (DLgs 155/2010) anche se il documento non indica né il numero né i valori raggiunti. Nel complesso l'analisi dei trend condotta dall'ARPA evidenzia, in questi ultimi anni, tendenze in diminuzione sia per le stazioni di fondo sia per quelle urbane e industriali.

Per il PM₁₀ il valore medio annuo nelle stazioni di via Malcontenta e di Sacca Fisola è stato rispettivamente di 37 µg/m³ e 33 µg/m³ ed il valore limite annuale di 40 µg/m³, non è mai stato raggiunto nel 2018 in nessuna stazione della regione. Il limite giornaliero di 50 µg/m³ nelle stazioni di Malcontenta e di Sacca Fisola è stato superato rispettivamente 59 e 39 volte, quindi ben oltre le 35 consentite dalla normativa di settore. Nel 2018 questo indicatore della qualità dell'aria resta, nella regione, il più critico tra quelli normati, e nella zona di Venezia nessuna stazione rispetta questo parametro di legge.

Per la valutazione del PM_{2.5} a livello regionale nel 2018 sono state considerate 15 stazioni. Il valore medio annuo, in via Malcontenta è di 26 µg/m³. Il valore limite di 25 µg/m³, a livello regionale, è stato superato anche nella stazione di Padova Mandria con il valore di 27 µg/m³. Si ricorda che dal 2020 il valore di media annua da rispettare per il PM_{2.5} è di 20 µg/m³. Nel 2018 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni di PM_{2.5} rispetto al 2017.

Le concentrazioni di benzene sono tutte ampiamente inferiori al valore limite annuale, mentre qualche preoccupazione è rilevabile per il Benzo(a)pirene che raggiunge valori

leggermente inferiori al limite annuale di 1 ng/m³, anche nella stazione di Via Malcontenta. In altre stazioni della regione il limite è superato.

Per gli altri microinquinanti le concentrazioni sono ampiamente all'interno dei valori di legge, anche l'Arsenico che negli anni passati aveva mostrato valori superiori al limite di 6 ng/m³ nella stazione di Sacca Fisola ed il cadmio, che nelle due stazioni più prossime all'impianto in progetto raggiungeva i valori regionali più elevati negli anni passati, anche se sotto il limite annuale di 5 ng/m³.

Per verificare **l'impatto delle emissioni atmosferiche** sulla componente aria il Proponente ha effettuato uno studio di simulazione della dispersione e ricaduta al suolo degli inquinanti, considerando i seguenti scenari emissivi:

- scenario attuale, con emissione dai gruppi esistenti FS1, FS2, FS3 e FS4;
- scenario di progetto fase 1, con emissione dal gruppo in progetto FS7 alimentato a gas naturale funzionante a ciclo aperto con la messa fuori servizio di tutte le unità esistenti.
- scenario di progetto fase 2, con emissione dal gruppo in progetto FS7 alimentato a gas naturale funzionante a ciclo combinato.

Nella seguente tabella sono rappresentate le caratteristiche base degli scenari di simulazione.

Caratteristiche di input delle emissioni per il modello di dispersione e ricaduta

| gruppo | Altezza (m) | Diametro (m) | T (°C) | Velocità fumi (m/s) |
|------------------------------|-------------|--------------|--------|---------------------|
| Impianto attuale autorizzato | | | | |
| FS1 | 65 | 4,5 | 96,2 | 20,3 |
| FS2 | 90 | 4,0 | 95,8 | 26,3 |
| FS3 | 150 | 6,5 | 101,6 | 33,5 |
| FS4 | | | | |
| Impianto di progetto | | | | |
| FS7 bypass | 60 | 10 | 680 | 40,0 |
| FS7 | 90 | 8,5 | 80 | 20,0 |

La modellistica di simulazione ha tenuto conto dell'intervallo temporale 2013-2015, con passo orario, al fine di rappresentare adeguatamente la variabilità dei fenomeni di dispersione delle emissioni. Il modello di calcolo è stato applicato su una griglia ampia (mesoscala) e su due griglia più piccole. La griglia di interesse per lo studio VIS è quella di maggior dettaglio, con passo 500 m x 500 m, che racchiude un territorio di 18,5x18,5 km², con 37x37 punti recettori su cui è stimata la ricaduta.

Dallo studio delle caratteristiche meteorologiche, l'area è sottoposta a venti provenienti principalmente dalle direzioni NORD e NORD EST. L'altra direzione preferenziale è il settore SUD-e SUD EST, durante le ore diurne. I venti non sono molto forti, con velocità medie intorno a 2,9 m/s, le calme di vento hanno una elevata frequenza in tutte le stagioni con valori superiori al 40%, soprattutto nelle ore notturne. Durante le ore diurne le frequenze delle calme sono inferiori variabili tra il 10% e 20%

I campi meteorologici ricostruiti nella catena modellistica sono stati confrontati con i valori misurati dalla stazione di Venezia Tesserà. Il confronto delle rose dei venti sembrerebbe mostrare un buon accordo, anche se non è possibile, dai confronti riportati,

valutare appieno la concordanza, infatti mentre per i dati ricostruiti dal modello le rose sono rappresentate per il periodo diurno e notturno, i dati di Venezia Tessera sono riportati globalmente. Si evidenzia comunque che il modello di ricostruzione meteorologica sottostima le calme di vento, infatti l'intensità stimata dal sistema modellistico risulta più alta di quella misurata, 4.9 m/s rispetto ai 2.9 m/s, e la percentuale di calme stimata è del 0.5% contro 4,8%, osservato.

Le simulazioni sono state condotte considerando 8760 ore di funzionamento l'anno a pieno carico per i tre scenari emissivi, per il periodo 2013-2015. L'impianto esistente è stato simulato con le concentrazioni in emissione pari a quelle date dall'autorizzazione, mentre il nuovo impianto con le concentrazioni da progetto nel rispetto delle BAT di settore. L'emissione di NOx è stata ripartita per il 98% NO e 2% NO2, mentre tutte le polveri emesse dai gruppi dell'impianto attuale sono state considerate rientranti interamente nella frazione PM2.5.

La tabella sottostante riassume i risultati delle simulazioni per la griglia di maggior dettaglio per gli inquinanti simulati: ossidi di zolfo, di azoto, PM (PM10 e PM2.5) primario e secondario (SPM) determinato dalla trasformazione degli ossidi di azoto, negli scenari di fase 1 e 2 del nuovo progetto. Nella tabella sono riportati i valori massimi stimati dal modello nei diversi scenari presi in considerazione.

| Rif. Tavola | Parametro ⁽¹⁾ | U.m. | Limite di legge (D. Lgs. 155/10) ⁽⁵⁾ | Area di 18.5 x 18.5 km ² | | | | | |
|-------------|--|----------------------|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| | | | | Valore massimo | | | Valore medio | | |
| | | | | Sc. attuale | Sc. di prog. fase 1 | Sc. di prog. fase 2 | Sc. attuale | Sc. di prog. fase 1 | Sc. di prog. fase 2 |
| 01 | SO ₂ – Conc. media annua | [µg/m ³] | 20 (L.C.) | 8.2 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ | 1.2 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ |
| 02 | SO ₂ – Conc. giornaliera superata 3 volte per anno civile | [µg/m ³] | 125 (V.L.) | 65.6 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ | 9.9 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ |
| 03 | SO ₂ – Conc. oraria superata 24 volte per anno civile | [µg/m ³] | 350 (V.L.) | 214.7 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ | 38.4 | n.d. ⁽⁶⁾ | n.d. ⁽⁶⁾ |
| 04 | NO ₂ – Conc. media annua | [µg/m ³] | 40 (V.L.) | 5.57 | 0.12 | 0.27 | 0.94 | 0.05 | 0.06 |
| 05 | NO ₂ – Conc. oraria superata 18 volte per anno civile | [µg/m ³] | 200 (V.L.) | 177.7 | 14.1 | 12.2 | 35.2 | 3.8 | 3.4 |
| 06 | NO _x – Conc. media annua | [µg/m ³] | 30 (L.C.) | 8.19 | 0.13 | 0.30 | 1.16 | 0.06 | 0.07 |
| 07 | PM ₁₀ – Conc. media annua ^{(2) (7)} | [µg/m ³] | 40 (V.L.) | 0.909 | 0.006 | 0.005 | 0.187 | 0.004 | 0.003 |
| 08 | PM ₁₀ – Conc. giorn. superata 35 volte per anno civile ^{(2) (7)} | [µg/m ³] | 50 (V.L.) | 2.814 | 0.021 | 0.015 | 0.536 | 0.012 | 0.008 |
| 09 | PM _{2.5} – Conc. media annua ^{(3) (7)} | [µg/m ³] | 25 (V.L.) | 0.913 | 0.006 | 0.005 | 0.190 | 0.004 | 0.003 |
| 10 | SPM – Conc. media annua ⁽⁴⁾ | [µg/m ³] | - | 0.112 | 0.006 | 0.005 | 0.072 | 0.004 | 0.003 |
| 11 | CO – Conc. media massima giornaliera calcolata su 8 ore | [mg/m ³] | 10 (V.L.) | 0.029 | 0.031 | 0.059 | 0.006 | 0.004 | 0.009 |

⁽¹⁾ I valori riportati in tabella rappresentano il massimo tra i singoli valori stimati per ciascun anno del triennio 2013-2015

⁽²⁾ PM₁₀ = Particolato primario e secondario

⁽³⁾ PM_{2.5} = Particolato fine primario e secondario

⁽⁴⁾ SPM = Particolato secondario

⁽⁵⁾ L.C. = Livello Critico, V.L. = Valore Limite

⁽⁶⁾ n.d. = dato non disponibile per assenza o trascurabilità delle emissioni

⁽⁷⁾ Per lo scenario di progetto (fase 2), tutto il particolato è di tipo secondario

In considerazione della conversione dell'attuale impianto a CTE a gas, le emissioni di SO₂ saranno completamente azzerate. Le simulazioni nel complesso suggeriscono una riduzione dell'impatto sul territorio delle emissioni degli ossidi di azoto, ed un lieve

aumento di quelle di CO, anche se sempre molto inferiori ai limiti normativi. Anche per il PM secondario le concentrazioni nell'area dovute alle emissioni primarie sono di bassa entità. La sostituzione del Carbone con il gas consentirà anche di eliminare microinquinanti quali benzo(a)pirene e metalli pesanti dalle emissioni.

Si deve rimarcare tuttavia che le stime modellistiche non hanno valutato l'impatto dovuto alle emissioni di ammoniaca né come questa possa contribuire alla formazione di particolato secondario. Di fatto questo inquinante è quello che subisce la variazione più significativa in termini di aumento (~+26%) rispetto all'emissione della CTE attuale. Si ritiene necessario effettuare un approfondimento per l'NH₃, avendo cura di stimarne il livello di background tramite modellistica e/o misure effettuate sul territorio. Queste valutazioni avranno un ruolo nella successiva valutazione tossicologica.

Da quanto risulta dalla Valutazione di Impatto Ambientale, la centrale di Fusina si colloca nel Bacino idrografico del reticolo scolante nella laguna di Venezia e il corso d'acqua più vicino, appartenente al reticolo idrografico del Piano, è il Naviglio Brenta, ubicato a sud del sito. Si tratta di un corso d'acqua fortemente modificato il cui stato chimico è buono.

Per quanto riguarda **le acque** di transizione la centrale si colloca nell'ambito del corpo idrico naturale di Marghera il cui stato chimico è buono. Per quanto riguarda le acque sotterranee la centrale si colloca negli "Acquiferi Confinati di Bassa Pianura" corpo idrico avente caratteristiche chimiche ed ecologiche buone e il cui obiettivo è il mantenimento di dette caratteristiche.

Per quanto riguarda gli scarichi industriali, la centrale di Fusina, attualmente è autorizzata con Decreto A.I.A. che assume il D.M. 30/07/1999 e ss.mm.ii. quale riferimento per i valori limite di tali scarichi. I prelievi e gli scarichi della centrale sono comunque oggetto di specifica autorizzazione (A.I.A), che prevede un piano di monitoraggio ambientale concordato con le autorità competenti in seno all'autorizzazione stessa

L'impianto ha sei punti di scarico finale. Tutti gli scarichi sono dotati di pozzetti di ispezione con la possibilità di prelievo dei campioni

| Nome | Destinazione | Tipologia |
|------|---|---|
| SR1 | Naviglio Brenta | Acque del raffreddamento a ciclo aperto delle sezz. 1÷4- portata 28 m ³ /s |
| SR2 | Naviglio Brenta | Acque del raffreddamento a ciclo aperto delle sezz. 5- portata 9 m ³ /s – attualmente non attiva |
| SM1 | Canale Industriale Sud | Acque provenienti dall'ITAR ed acque di seconda pioggia in caso di piovosità eccezionale |
| SS1 | Fognatura pubblica consortile (VERITAS) | Acque da SI2, acque servizi di centrale assimilabili a domestici delle sezz. 1÷4 |
| SS2 | Fognatura pubblica consortile (VERITAS) | Acque servizi di centrale assimilabili a domestici, della sezz. 5 |
| ST1 | Depuratore | Acque reflue industriali provenienti da maggio a ottobre dagli |

| | |
|-----------|--|
| (VERITAS) | spurghi delle torri evaporative delle sezz. 1-2. |
|-----------|--|

L'impianto di Fusina ha anche un punto di scarico intermedio, che confluisce nello scarico SS1.

| Nome | Destinazione | Tipologia |
|------|--------------------|-----------------------------|
| SI2 | Scarico finale SS1 | Acque provenienti dall'ITSD |

A seguito della realizzazione del nuovo ciclo combinato, l'acqua meteorica verrà convogliata mediante una rete dedicata alla sezione oleosa dell'impianto ITAR. Le acque inquinabili da oli saranno inviate alla sezione oleosa dell'impianto ITAR.

Alla sezione chimica dell'ITAR saranno invece inviati:

- spurghi condensa dai nuovi circuiti vapore (GVR, scambiatori di calore, ecc)
- acque meteoriche ricadenti su aree potenzialmente inquinabili da acidi e/o alcali. I punti di scarico rimangono inalterati, con portate azzerate per l'acqua di raffreddamento dei condensatori (in ciclo combinato). L'impianto ITSD rimane attivo per il passaggio ed eventuale trattamento delle acque meteoriche, che continueranno a confluire come nell'assetto attuale.

Per quanto concerne il nuovo Progetto si specifica che le modifiche previste non introdurranno variazioni rispetto all'assetto attuale autorizzato AIA per gli scarichi idrici della Centrale. Nell'assetto futuro gli scarichi idrici sostanzialmente rimarranno inalterati, con volumi di scarico semmai in diminuzione rispetto alla configurazione autorizzata e, pertanto, continuerà a essere garantito quanto prescritto dal Decreto A.I.A. vigente.

Tali affermazioni saranno verificate in base ad uno specifico ed appropriato programma di monitoraggio sia per quanto riguarda la conformità degli scarichi alla normativa vigente sia per quanto riguarda lo stato chimico delle acque sulle quali tali scarichi andranno ad impattare.

Per ciò che concerne l'indagine **ecotossicologica**, prevista dalle linee guida ISS sono riportati aspetti tecnici che non sono esaustivi relativamente ai test che si intendono utilizzare. Inoltre l'analisi ecotossicologica dovrebbe essere inserita sia durante la fase di *scoping* che nel monitoraggio.

Una indagine ecotossicologica, come descritto nelle linee guida, è necessaria nelle due fasi per individuare possibili impatti negativi non attesi derivanti da una esposizione multipla a fattori di rischio, per prevenire un possibile trend sfavorevole e in ultimo per adottare tempestivamente le opportune misure correttive e la verifica delle azioni intraprese.

L'opera, come già riportato in precedenza, ricade nel Bacino Scolante della Laguna di Venezia e quindi in un'area già soggetta a diverse pressioni antropiche.

Il proponente nella documentazione riporta alcuni dati di monitoraggio relativi al 2017 effettuati da ARPA Veneto per le acque superficiali, dai quali non emerge alcun superamento degli standard di qualità ambientale dalle tab. 1A e 1B della normativa vigente (sostanze prioritarie e inquinanti specifici), sebbene per l'indice descrittore dello stato trofico del Naviglio Brenta LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori) assegna alla stazione un giudizio "scarso" nel 2017.

Per ciò che concerne lo stato di qualità delle acque di transizione (lagunari), i dati ARPA Veneto nel corpo idrico di riferimento della Laguna di Venezia parzialmente

ricompreso nell'area di studio (PNC1 – Marghera), hanno evidenziato uno stato ecologico “scarso” (per le macrofite) e uno stato chimico delle acque “buone”.

Tali dati dimostrano la fragilità di questi ecosistemi già compromessi da altre attività e che quindi necessitano di una particolare attenzione. Si ricorda che, per quanto riguarda gli ecosistemi acquatici, l'obiettivo dei corpi idrici a cui tendere deve essere “buono” in una valutazione complessiva riguardante lo stato ecologico e chimico.

Nel documento di valutazione di impatto ambientale, per quanto riguarda le indagini ecotossicologiche, si fa presente che sono stati condotti i seguenti saggi ecotossicologici su sedimenti negli anni 2011 e 2012: il saggio di tossicità acuta, ovvero il test di mortalità con *Corophium* orientale; il saggio di tossicità acuta con *Vibrio fischeri* Microtox (solo per il 2012); il saggio di tossicità sub-cronica a breve-medio termine, ovvero il test di crescita algale con *Dunaliella tertiolecta* (solo per il 2012). Sulla base di queste indagini il documento riporta che.... *la stazione di monitoraggio più vicina alla centrale di Fusina PNC1 – Ve1 è risultata non tossica nell'anno 2011 e tossica nell'anno 2012 a causa del giudizio di tossicità relativo al test con Vibrio fischeri Microtox...*

Il documento non fornisce informazioni relative al grado di tossicità relativo con microtox né a quale strato del sedimento è stato effettuato il campionamento, tuttavia, anche se risalente al 2012, il dato rilevato conferma lo stato di criticità dell'area già evidenziato dalle indagini dello stato ecologico; risulta quindi necessaria un'indagine ecotossicologica in particolare nella fase di “monitoring”.

Per la fase di “scoping” della VIS potrebbe essere esaustivo acquisire le informazioni più recenti ecotossicologiche, chimiche ed ecologiche che sono già disponibili nell'area in esame.

La scelta dei saggi previsti nella fase di “monitoring” dovrebbe essere quindi predisposta sull'analisi effettuata durante lo “scoping”; pertanto, sulla base delle informazioni acquisite, per l'ecosistema acquatico circostante all'impianto (es. naviglio Brenta) è consigliabile allestire almeno 4 saggi per sito in acque superficiali e/o sotterranee, così distinti: due saggi di tossicità acuta con organismi appartenenti a livelli trofici differenti (es. un embrione di pesce e un crostaceo), un saggio di tossicità cronica (es. crostaceo o alga) e un saggio di genotossicità (es. Test di Ames o Comet Assay). Per l'ecosistema terrestre circostante è consigliabile allestire tre saggi: un saggio su suolo tal quale (es. vegetali o lombrichi), un saggio su elutriato del suolo (es. embrione di pesce o crostaceo) e un saggio di genotossicità (o su suolo tal quale o su elutriato). Per quanto riguarda la scelta dei siti e della frequenza (che comunque dovrebbe essere almeno una volta l'anno) è necessario avere maggiori informazioni nella fase di scoping per fornire suggerimenti più dettagliati, certamente i siti dovranno essere rappresentativi delle potenziali emissioni aeree ed acquatiche della centrale.

Per quanto riguarda l'ambito lagunare prossimo all'impianto si suggeriscono saggi di tossicità acuta e cronica nello strato superficiale dei sedimenti (primi 30 cm) con organismi di tipo marino ed un saggio di genotossicità.

Altri tipi di indagini ecotossicologiche (es. biomarkers, saggi in vitro) sono anche possibili (motivandone la scelta) qualora vengano suggerite dal proponente sia per le acque interne che per quelle di transizione.

Si suggerisce inoltre sia in ambito lagunare che in ambito fluviale di continuare a tenere conto dei risultati dei monitoraggi previsti dalla normativa vigente per valutare lo stato di qualità chimico ed ecologico integrando le informazioni riportate con quelle raccomandate dalla VIS. Ad esempio un superamento di uno standard di qualità

ambientale legislativo (che è derivato sulla base di criteri di ecotossicità e tossicità) nei corpi idrici limitrofi alla centrale può rappresentare un segnale di criticità degli ecosistemi che deve essere segnalato rapidamente per valutare un potenziale collegamento con le attività della centrale.

Considerando la documentazione fornita, i fattori di rischio evidenziati, relativamente alla esposizione inalatoria, vale a dire gli inquinanti NO₂, CO, particolato e NH₃ sui quali effettuare la **valutazione tossicologica**, sono ritenuti adeguati.

Compatibilmente a quanto indicato nelle LG ISS il Proponente riporta una descrizione di dati epidemiologici e tossicologici consultando articoli disponibili in letteratura e valutazioni effettuate da agenzie internazionali per l'individuazione degli effetti critici scelti come indicatori sanitari.

Nel caso di NO_x/NO₂, CO e particolato si avrà emissione in tutte e due le fasi, ma inferiori alla CTE attuale per NO_x e particolato e leggermente superiore per il CO. Nel caso di NH₃ l'emissione riguarda la realizzazione del ciclo chiuso in fase 2, ma a livelli più alti rispetto all'attuale CTE.

Nelle simulazioni relative allo scenario futuro i valori delle concentrazioni in atmosfera dei macroinquinanti normati, NO_x (espresso come NO₂), CO e particolato primario e/o secondario (PM10 e PM2.5), nel punto di massima ricaduta, riportati per le due fasi, appaiono al di sotto del limite stabilito dal D.Lgs 155/2010. Nel caso del particolato sono al di sotto anche dei limiti indicati dal WHO che il gestore dichiara di aver usato per calcolare gli HQ nel calcolo di HI cumulativo.

Nel caso dell'NH₃ (per il quale non è disponibile un valore di legge) manca la valutazione relativa all'esposizione sia acuta che cronica, che invece dovrebbe essere riportata, utilizzando adeguati valori di riferimento *health based*. Si sottolinea che NH₃ può essere presente nella zona anche proveniente da altre fonti (industriali ed agricole), ma non vengono riportati dati stimati o misurati per caratterizzare la qualità dell'aria delle zone interessate per questo inquinante. Per una corretta valutazione è necessario che lo scenario di esposizione tenga conto anche del livello di background di ammoniacale nella zona, stimato o misurato.

Si nota come nel calcolo dell'HI cumulativo si sia tenuto conto di tutti gli inquinanti normati e non normati dal D.Lgs.155/2010 (NO₂, particolato e NH₃) in virtù dello stesso tipo di principale apparato target (respiratorio), ma anche del CO che poteva essere escluso perché il meccanismo di azione sono diversi, essendo associato al legame con l'emoglobina. L'HI risulta sempre <1 per tutte e 2 le fasi del progetto.

Si fa notare, però, che nonostante nel testo venga indicato il calcolo degli HQ singoli, nell'Allegato V sono riportati solo gli HI cumulativi per i vari territori. Si raccomanda di riportare gli HQ singoli nel documento, soprattutto in relazione a NH₃ la cui valutazione è mancante.

Il rischio cumulativo deve essere però calcolato non solo in riferimento alla sola emissione dell'impianto in progetto, ma ai fini di una valutazione di impatto sanitario, non potendo prescindere dalla situazione esistente, si deve procedere con una ulteriore considerazione tenendo conto dei valori di background.

Per il particolato è stato calcolato anche il rischio cancerogeno applicando il calcolo dell'unità di rischio inalatorio (IUR) basata sulla formula indicata da WHO. Il Proponente indica che essendo il particolato costituito da una miscela di sostanze sceglie 1x10⁻⁵ come valore di rischio incrementale accettabile cumulato per tutte le sostanze cancerogene che il particolato stesso veicola. In base a tali calcoli il rischio

incrementale è risultato inferiore a 1×10^{-5} in tutti i Comuni, i recettori sensibili e quelli rappresentativi, indicati, per tutte e 2 le fasi del progetto.

Per quanto riguarda la descrizione dei **profili di salute** *ante operam*, si raccomanda di seguire quanto dettagliato nelle Linee Guida VIS dell'ISS per le fasi di *Screening* e *Scoping*. In particolare si sottolinea quanto segue.

- I profili di salute devono essere descritti per l'insieme dei comuni che saranno interessati dall'opera, in funzione degli scenari di esposizione prospettici. La descrizione dei profili di salute dell'insieme di tali comuni (analogamente a quanto fatto in SENTIERI), è auspicabile che sia integrata con i medesimi profili di ciascun comune dell'insieme.
- I dati per la definizione dei profili di salute devono essere relativi al periodo di più recente disponibilità del dato considerando almeno un quinquennio. Il periodo di più recente disponibilità dei dati va definito a seguito di opportuna interlocuzione con gli Enti regionali che hanno la disponibilità delle fonti informative necessarie. Solo in caso di mancata risposta rispetto alla richiesta di informazioni, possono essere consultate altre fonti informative. Va sottolineato che le richieste agli Enti territoriali devono essere relative ai soli indicatori e non ai dati grezzi.
- I profili di salute devono essere sia generali che specifici e vanno prodotti distinti per genere.
- Per il profilo di salute generale fa da riferimento la Tabella 1 delle Linee Guida VIS dell'ISS.
- I profili di salute specifici vanno costruiti per le patologie d'interesse *a priori*. Tali patologie sono identificate sulla base: 1) delle evidenze epidemiologiche rispetto al rischio in popolazioni residenti in prossimità della sorgente di contaminazione d'interesse; 2) degli specifici contaminanti emessi dall'opera, in relazione ai loro profili tossicologici e ai conseguenti organi bersaglio.

Nel caso in esame la sorgente di contaminazione è una centrale termoelettrica. In SENTIERI per le centrali elettriche (la categoria maggiormente assimilabile a quella della sorgente oggetto di interesse nel caso in esame), le cause d'interesse con evidenza di associazione (evidenza Limitata) sono:

- malattie dell'apparato respiratorio
- tumori della trachea, bronchi e polmone
- malattie respiratorie acute
- asma

Gli inquinanti emessi di particolare interesse sono NO_2 , NH_3 , PM, CO. Per gli 'effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico' si veda anche il capitolo omonimo all'interno della sezione approfondimenti dell'ultimo rapporto SENTIERI <http://www.epiprev.it/pubblicazione/epidemiol-prev-2019-43-2-3-Suppl1>. Per gli inquinanti d'interesse, le patologie da considerare, oltre quelle già indicate in base alle evidenze rispetto alla sorgente di contaminazione, sono le seguenti:

- malattie polmonari croniche
- malattie cardiovascolari
- malattie ischemiche del cuore
- infarto miocardico acuto
- malattie cerebrovascolari

I codici nosologici delle patologie d'interesse *a priori* e degli esiti si trovano nella sezione dei Metodi dell'ultimo rapporto SENTIERI. Come già indicato, gli esiti da

considerare sono almeno la mortalità e i ricoveri ospedalieri. In funzione delle cause d'interesse, vanno considerati gli esiti più pertinenti per valutarne l'occorrenza nelle popolazioni d'interesse rispetto alla popolazione di riferimento. La disponibilità dei dati va definita a seguito di opportuna interlocuzione con gli Enti regionali di riferimento (ad esempio, se ci sono cause tumorali, sarebbe auspicabile produrre indicatori standardizzati d'incidenza sulla base dei dati del registro tumori di riferimento per l'area d'interesse).

- Oltre alle cause considerate per definire i profili di salute generale e quelli in base alle cause d'interesse *a priori*, possono essere considerate altre cause in funzione delle preoccupazioni della popolazione locale. Tali cause si devono identificare con un confronto ed un'interlocuzione con gli Enti di riferimento locale per la tutela della salute pubblica (si vedano i punti precedenti).
- Per la costruzione degli indicatori fa da riferimento la metodologia descritta in SENTIERI, in base a quanto riportato nella sezione dei metodi dell'ultimo rapporto disponibile che, al momento, è il Quinto Rapporto, già precedentemente menzionato.
- Gli indicatori essenziali sono quelli dei rapporti standardizzati indiretti, con popolazione di riferimento regionale per gli esiti della mortalità e dei ricoveri ospedalieri.
- Le stime puntali degli indicatori vanno corredate con la stima della loro incertezza. Gli intervalli di confidenza devono essere espressi al 90%, così come effettuato in SENTIERI.
- L'insieme delle cause o le singole cause rappresentate nei profili di salute *ante operam* sono quelle di maggiore interesse da includere e programmare nel monitoraggio *post operam*.

Per quanto riguarda le **valutazioni d'impatto prospettiche** tramite assessment epidemiologico, si sottolinea la necessità di seguire i passaggi riportati nelle Linee Guida, in particolare si evidenziano i seguenti punti.

- Gli scenari di esposizione *post operam* illustrati dal proponente portano ad una generale diminuzione delle esposizioni. Nel caso si faccia un *assessment* formale della diminuzione dell'impatto, devono anzitutto essere evidenziate le popolazioni per le quali rimarrà un impatto residuo, anche se minore rispetto al passato. Da quanto esposto nell'elaborato di VIS non è chiaro come siano state selezionate queste popolazioni.
- Nel caso in esame, l'*assessment* formale dovrebbe riguardare le popolazioni interessate dalle esposizioni, così come identificabili dagli scenari prospettici (nel documento del proponente non è chiaro come siano identificate le popolazioni d'interesse). La numerosità di tali popolazioni va stimata tramite la procedura relativa alle sezioni di censimento, così come specificato a pagina 37 delle Linee guida VIS ISS. Inoltre, poiché i comuni interessati sono di piccole-medie dimensioni, le stime andrebbero effettuate anche per l'insieme delle popolazioni comunali interessate dalle esposizioni, così come raccomandato sempre nel testo a pagina 37 delle Linee guida VIS ISS.
- Le linee guida indicano che l'*assessment* va elaborato tramite confronto degli scenari di esposizione *ante operam* e *post operam*, quindi il ΔC da valutare formalmente corrisponde alla differenza delle concentrazioni attualmente emesse con quelle prospettate per il futuro. Nel caso in esame, l'impatto sarà espresso in casi attribuibili in meno che saranno osservati rispetto agli attuali. A tale valutazione può essere

eventualmente affiancata quella attualmente riportata dal proponente (confronto con gli standard per la qualità dell'ARIA WHO). Si fa presente, tuttavia, che tale confronto non tiene conto del background di inquinamento dell'aria già presente nell'area di cui l'opera in oggetto è solo una delle sorgenti.

- I tassi di riferimento al baseline per le patologie d'interesse e per le popolazioni d'interesse possono essere ottenuti, a livello dei comuni d'interesse, tramite interlocuzione con gli Enti di riferimento regionali con disponibilità dei dati (derivando i tassi annuali per media dei dati relativi all'ultimo quinquennio disponibile).
- Per una migliore comprensione dell'insieme dei risultati ottenuti, risulta utile produrre una rappresentazione complessiva dell'impatto delle singole patologie considerate per la popolazione target nelle diverse fasi e per i due scenari dell'insieme delle sezioni di censimento target e dell'insieme dei comuni target. Tale valutazione complessiva potrebbe essere rappresentata in forma tabellare con indicazione dei casi in difetto attesi come frutto delle valutazioni prospettiche nei due scenari (insieme di sezioni di censimento target, insieme dei comuni target), dei tassi per 10.000 per anno all'occorrenza di base, e stima dei tassi per 10.000 per anno risultanti in funzione degli scenari prospettici. Si rammenta che per ogni patologia tali valutazioni devono considerare sia la stima puntuale di RR, così come derivante dalle valutazioni metanalitiche, sia le stime dei suoi intervalli di confidenza inferiore e superiore. Inoltre, nel caso l'intervallo inferiore del RR sia negativo (come frutto di effetti statistici e non per il non plausibile effetto protettivo delle esposizioni d'interesse), il RR va considerato uguale a 1, secondo uno scenario di assenza di rischio aggiuntivo.

A titolo esemplificativo si riporta qui di seguito un esempio di tabella riassuntiva dei risultati ottenuti per ciascuna delle fasi di sviluppo dell'opera o, almeno, per la fase che comporta scenari di esposizione più elevati.

Tabella esemplificativa e riassuntiva dei risultati di stime di *Health Impact Assessment* per l'insieme delle popolazioni target (due tabelle: 1. per l'insieme delle sezioni di censimento interessate dall'opera; 2. Per l'insieme dei comuni interessati dall'opera).

| Patologie d'interesse | Casi in difetto per anno* | | | Tasso x10.000 per anno ex ante | Tasso x10.000 per anno in funzione degli scenari di esposizione* | | |
|-----------------------|---------------------------|--|---------|--------------------------------|--|--|---------|
| | minimo | | massimo | | minimo | | Massimo |
| | | | | | | | |

*tre scenari in funzione dell'applicazione della stima puntuale di RR delle funzioni dose-risposta e dei suoi estremi dell'Intervallo di Confidenza

Un ulteriore approfondimento che deve essere effettuato riguarda la definizione del piano di monitoraggio. Questo dovrà tener conto di quanto elaborato durante lo studio di VIS, al fine di identificare gli indicatori ambientali-sanitari più rappresentativi da tenere sotto controllo. Il monitoraggio dovrà tener conto che le aree a maggior impatto, per la componente atmosfera a causa dei venti predominanti, sono collocate nella zona a NNW dalla CTE a distanze variabili tra 5 e 8 km. Queste aree sono anche quelle che interessano la popolazione residente nella zona di Porto Marghera, Mestre, e di altre frazioni, con la conseguente potenzialità di determinare effetti sulla salute. Gli indicatori

epidemiologici per gli esiti e le patologie sulla base delle quali va definito il profilo di salute *ante-operam*, dovranno essere alla base anche del monitoraggio epidemiologico *post-operam* per le popolazioni comunali interessate dall'impianto (eventualmente distinguendo in modo opportuno gruppi di popolazione comunali interessate da diversi livelli di esposizione). Tale monitoraggio dovrà seguire una tempistica concordata con gli Enti territoriali di competenza.

Sarà inoltre necessario verificare quali parametri saranno inclusi nel piano di monitoraggio ambientale al fine di integrare, nel caso, con indicatori ambientali che possono avere una diretta conseguenza sulla salute della popolazione (es. NH₃)
Gli aspetti di monitoraggio inerenti la valutazione ecotossicologica sono trattati sopra nel paragrafo di pertinenza.

Si ribadisce che il procedimento dello studio di VIS dovrebbe essere svolto in condivisione con gli enti del territorio. La partecipazione degli Enti, infatti, non dovrebbe essere limitata alla fornitura di dati ma ad una valutazione condivisa con il proponente finalizzata ad individuare i parametri, le stime e le popolazioni di interesse per procedere alla scelta delle soluzioni più idonee e di minor impatto per uno sviluppo sostenibile del territorio.

L'Istituto rimane a disposizione per ulteriori chiarimenti

Il Direttore del Dipartimento
Ambiente e Salute
Dott.ssa Lucia Bonadonna

