

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE MEDIANTE ELETTROLISI
Stabilimento di Sarroch (Cagliari)

Relazione tecnica su dati e modelli meteoclimatici

Progetto: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI IDROGENO
VERDE MEDIANTE ELETTROLISI
Gestore: SardHy Green Hydrogen S.r.l.
Sito: Stabilimento di Sarroch (CA)

SOMMARIO

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento meteo-climatico	2
2.1	Caratteri climatologici generali	2
2.2	Precipitazioni	3
2.3	Temperatura	3
2.4	Anemologia.....	4
2.5	Stabilità dell'atmosfera	4

1 Premessa

Non è stato necessario sviluppare un modello meteoclimatico poiché non è stato necessario condurre uno studio delle ricadute al suolo in quanto l'impianto non causa emissioni inquinanti.

Infatti, l'impianto in tutto il suo insieme non prevede emissioni inquinanti in atmosfera né direttamente né indirettamente (il consumo di energia elettrica è solo ed esclusivamente da fonte rinnovabile idroelettrica, eolica e/o fotovoltaica certificata all'origine), né di tipo convogliato né di tipo non convogliato.

Al contrario l'impianto porterà alla riduzione della CO₂ equivalente emessa derivante dalle operazioni di raffinaria.

Sono presenti solo sfiati che non rappresentano una emissione in atmosfera ai sensi della definizione 268.b. del d.lgs. n. 152/2006, in quanto saranno composti da gas non inquinanti, quali vapore acqueo, idrogeno o ossigeno.

In ogni caso, si riporta nei paragrafi successivi l'inquadramento meteo-climatico dell'area oggetto dell'intervento.

2 Inquadramento meteo-climatico

2.1 Caratteri climatologici generali

Al fine di delineare i caratteri climatici dell'area vengono nel seguito analizzati e descritti i principali parametri meteorologici: temperatura, piovosità e ventosità.

Il territorio in esame mostra caratteri orografici omogenei comuni all'arco pedemontano cagliaritano. Questa omogeneità orografica determina possibili correlazioni con le informazioni provenienti da numerose stazioni metereologiche vicine.

Nello specifico, le informazioni sugli aspetti meteoclimatici sono state desunte da:

SCHEDA 3 – ALLEGATO 3a

- raccolta di elaborazioni dal titolo “Caratteristiche diffusive dell’atmosfera” pubblicata congiuntamente da ENEL e Servizio Meteorologico dell’Aeronautica Militare (SMAM);
- pubblicazione on line a cura della *Global Historical Climatology Network* (GHCN), in cui sono riportati dati termometrici e pluviometrici mensili medi, relativi a numerosi anni di osservazione;
- Dati acquisiti dallo studio sull’Idrologia superficiale della Sardegna elaborato dall’Ente Autonomo Flumendosa del 1998 (oggi Ente Acque Sardegna).

La stazioni termo-pluviometriche più prossime e rappresentative rispetto alla zona in esame sono quelle di Pula e Capoterra.

Le informazioni sugli aspetti anemologici sono state ricavate dalla raccolta di elaborazioni effettuate nell’ambito della collaborazione tra ENEL e Servizio Meteorologico dell’Aeronautica Militare con riferimento ai dati rilevati nella stazione di dell’aeroporto di Cagliari Elmas (stazione meteorologica A.M. 560), per la quale sono disponibili i dati relativi al periodo di osservazione da gennaio 1951 a dicembre 1991.

2.2 Precipitazioni

Dall’esame dei dati pluviometrici disponibili, riferiti alle stazioni meteorologiche di Pula e Capoterra (Tabella 1), si evince che le precipitazioni annue complessive (media tra i dati delle due stazioni) ammontano a circa 500 mm. Le maggiori precipitazioni (in media ~370 mm) cadono nel semestre autunno-inverno, mentre nel semestre primavera-estate cadono in media ~130 mm di pioggia. Il mese meno piovoso è quello di luglio, in cui le precipitazioni sono pari a 2.5 mm.

Tabella 1 – Precipitazioni medie stagionali registrate nelle stazioni di Pula e Capoterra, nell’intervallo di anni 1922-2011 (Fonte: EAF, 1998; Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna – sito internet)

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale	Numero osservazioni
Pula	57.5	57.6	48.6	40.9	29.5	8.5	2.4	6.8	34.2	55.0	64.0	71.0	472	80
Capoterra	61.7	59.1	51.7	48.5	31.1	11.1	2.6	7.5	37.2	68.8	78.6	73.1	535	78

2.3 Temperatura

Relativamente ai dati termometrici si dispone di poche misurazioni (20 anni) e solo sulla stazione di Pula, dove la media annuale è di 17,4 °C. I mesi più caldi sono luglio e agosto, con medie rispettivamente di 25 e 26 °C; il periodo con le temperature medie mensili più

SCHEDA 3 – ALLEGATO 3a

elevate si estende da giugno (22,5 °C) a settembre (22,6 °C). I mesi più freddi sono dicembre, gennaio e febbraio con temperature medie mensili di 11 °C.

Tabella 2 – Temperature medie mensili registrate nelle stazioni di Pula – Anni 1988,2011 (Fonte: EAF, 1998; Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna – sito internet)

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale	Numero osservazioni
Pula	10.4	10.4	12.4	14.4	18.2	22.5	25.6	26.0	22.6	19.1	14.5	11.1	17.4	20

2.4 Anemologia

I dati storici disponibili, riferiti alla stazione dell'Aeronautica Militare di Cagliari-Elmas, mostrano una dominanza dei venti del quadrante di NW (corrispondenti al 30% delle frequenze sul complesso per le direzioni di provenienza dai 292,5° ai 337,5°), caratterizzati da velocità in prevalenza moderate (tra 5 e 12 nodi). Tale direzione è nettamente prevalente poiché è quella del caratteristico vento sinottico che investe la Sardegna sulla costa occidentale.

Si ha un secondo massimo relativo per venti da N; le frequenze corrispondono a circa il 13% del totale per le direzioni di provenienza comprese tra 337,5° e 22,5°. Si rileva inoltre che i venti da S e SE, collegati alle situazioni di bel tempo estivo quando spira brezza verso i rilievi più vicini, si presentano con una frequenza non trascurabile pari all'11%.

Le calme di vento sono significative e rappresentano circa il 20% delle rilevazioni per la stazione di Cagliari.

L'andamento nelle varie stagioni ripete quello rilevato durante l'anno con prevalenza dei venti da NW che si presentano con frequenze comprese tra il 34% della stagione invernale e il 28% della stagione autunnale. Nella stagione estiva le correnti da sud di brezza costituiscono il secondo massimo relativo con frequenza del 17%.

Le calme anemologiche prevalgono in inverno (26%) e in autunno (25%).

2.5 Stabilità dell'atmosfera

La stabilità è un indice della turbolenza atmosferica. Le condizioni di stabilità sono definite secondo la classificazione di Pasquill, che prevede sei classi con le caratteristiche riportate nel prospetto seguente.

SCHEMA 3 – ALLEGATO 3a

Velocità del vento a 10 m [m/s]	Radiazione solare			Notte: copertura del cielo	
	Forte	Moderata	Debole	$\geq 4/8$	$\leq 3/8$
< 2	A	A – B	B		
2 – 3	A - B	B	C	E	F
3 – 5	B	B – C	C	D	E
5 – 6	C	C – D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D
Categoria di radiazione incidente	Insolazione				
	[Langley min-1]		[W/m ²]		
Forte	$I > 1,0$		$I > 700$		
Moderata	$0,5 \leq I \leq 1,0$		$350 \leq I \leq 700$		
Debole	$I < 0,5$		$I < 350$		

Le caratteristiche che contraddistinguono le varie classi sono definite come segue:

- Classe A: situazione estremamente instabile, turbolenza termodinamica molto forte, *shear* del vento molto debole.
- Classe B: situazione debolmente instabile, turbolenza termodinamica forte, *shear* del vento debole.
- Classe C: situazione moderatamente instabile, turbolenza termodinamica media, *shear* del vento moderato.
- Classe D: situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica), turbolenza termodinamica debole, *shear* del vento moderato-forte.
- Classe E: situazione debolmente stabile, turbolenza termodinamica molto debole, *shear* del vento forte.
- Classe F+G: situazione stabile o molto stabile, turbolenza termodinamica assente, *shear* del vento molto forte.

Le nebbie sono state classificate in una classe a parte data la particolare struttura dell'atmosfera, generalmente caratterizzata da un'inversione di temperatura.

La stabilità atmosferica e le distribuzioni congiunte delle frequenze di stabilità dell'atmosfera e di classe di velocità del vento in relazione alla direzione di provenienza forniscono un quadro completo delle condizioni di dispersione degli inquinanti aerodispersi nell'area.

Nell'area in esame la condizione di neutralità, corrispondente alla classe di stabilità D, è la più frequente durante l'anno (48%), seguita dalla stabilità moderata e forte (classe F+G, 22%).

SCHEDA 3 – ALLEGATO 3a

L'analisi dei dati di distribuzione dei venti per la classe di stabilità più frequente (classe di stabilità D) permette di stabilire che la situazione più frequente è costituita dai venti con direzione NW (frequenza 34%) con intensità comprese prevalentemente tra 8 e 23 nodi.

I venti da SE costituiscono un secondo massimo relativo e si presentano con frequenza pari al 14%. Considerando tutte le possibili direzioni di provenienza ed includendo le calme di vento, l'intensità media del vento per la classe di stabilità D nel periodo estivo è di circa 6,5 m/s.

Per lo stato di atmosfera stabile, corrispondente alla classe F+G, la situazione più rappresentativa è la calma di vento con il 54% di frequenza.