

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex D. Lgs 152/2006

PROGETTO DEFINITIVO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

HUB ENERGETICO **AGNES ROMAGNA 1&2** UBICATO NEL TRATTO DI MARE ANTISTANTE LA COSTA EMILIANO-ROMAGNOLA E NEL COMUNE DI RAVENNA

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE E STOCCAGGIO DI IDROGENO VERDE

Codice identificativo:

AGNROM_EP-R_REL-P2HY

Proponente:



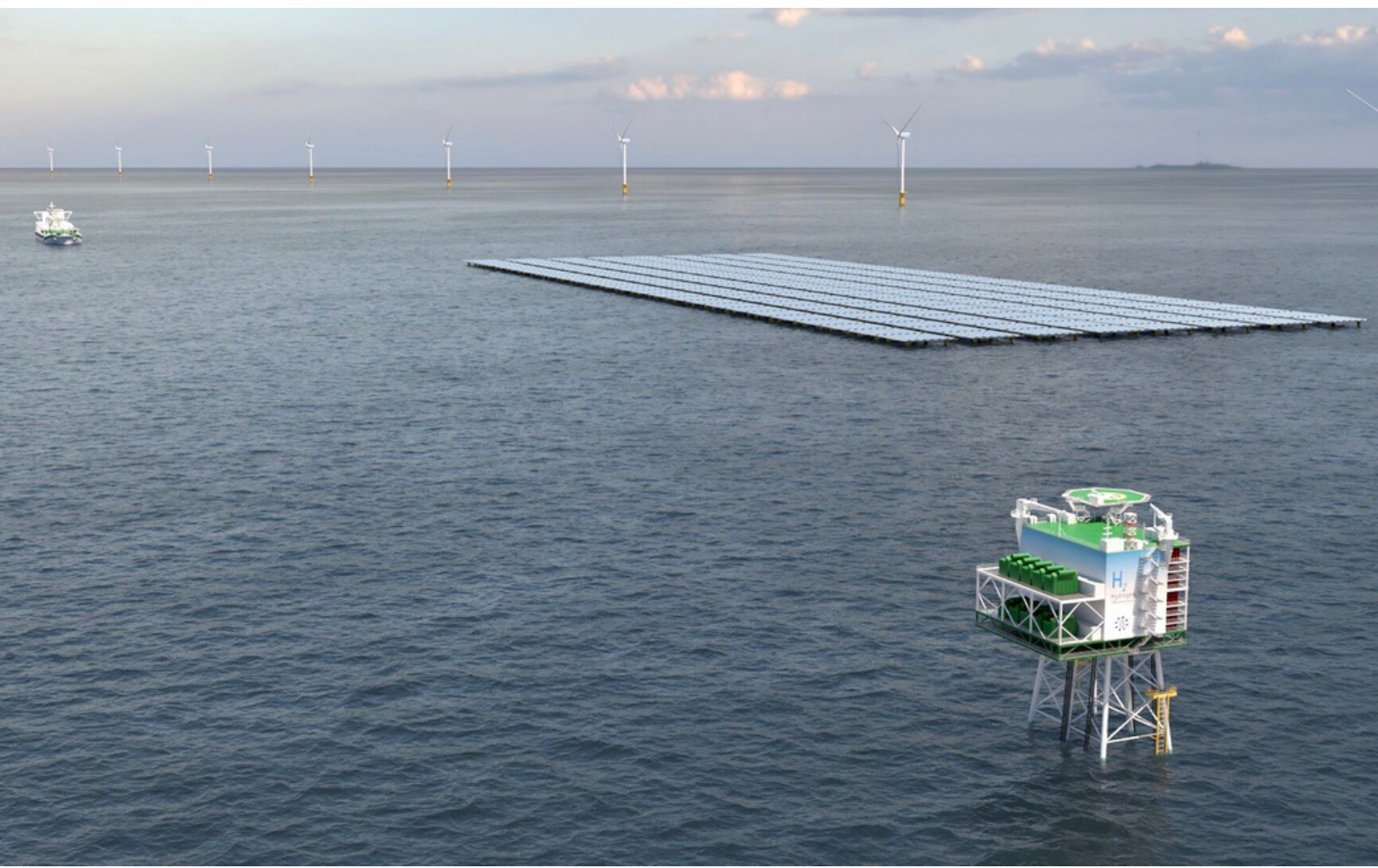
Agnes S.r.l.
P. IVA: 02637320397



Autore del documento:



Qint'x S.r.l.
P. IVA: 01445520396



DETTAGLI DEL DOCUMENTO

Titolo documento	Relazione tecnica dell'impianto di produzione e stoccaggio di idrogeno verde
Codice documento	AGNROM_EP-R_REL-P2HY
Titolo progetto	Hub energetico Agnes Romagna 1&2
Codice progetto	AGNROM
Data	02/02/2023
Versione	1.0
Autore/i	N. Lontani; E. Cangini
Tipologia elaborato	Relazione
Cartella	VIA_2
Sezione	Elaborati di progetto (documento riservato per ragioni di segreto commerciale e industriale)
Formato	A4

VERSIONI

1.0	00	N. Lontani; E. Cangini	A. Bernabini	AGNES	Emissione finale
Ver.	Rev.	Redazione	Controllo	Emissione	Commenti

FIRME DIGITALI



Agnes S.r.l.

Via Del Fringuello 28, 48124 Ravenna (IT)

Questo documento è di proprietà di Agnes S.r.l.
Qualunque riproduzione, anche parziale, è vietata senza la sua preventiva autorizzazione.
Ogni violazione sarà perseguita a termini di legge.



Sommario

1. INTRODUZIONE	7
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO E SINTESI DELL'OPERA	8
1.2 DEFINIZIONI	9
1.3 RIFERIMENTI	9
2. CONTESTO DELL'OPERA	10
2.1 IL RUOLO DELL'IDROGENO NEL PROGETTO AGNES ROMAGNA	10
2.2 STRATEGIA ITALIANA SULL'IDROGENO	12
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	15
3.1 PRODUZIONE E STOCCAGGIO DI IDROGENO IN AREE INDUSTRIALI	15
3.2 TRASPORTO DI IDROGENO	16
3.3 ADEMPIMENTI AI FINI AUTORIZZATIVI	16
3.3.1 AUTORIZZAZIONE UNICA	16
3.3.2 RISCHIO D'INCIDENTE RILEVANTE	17
3.3.3 PRATICA ANTINCENDIO	17
4. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	19
4.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA	19
4.2 REGIME URBANISTICO	20
4.3 REGIME VINCOLISTICO	25
4.4 PROPRIETÀ E STATO ATTUALE DELL'AREA	26
4.5 DESCRIZIONE DI AGNES RAVENNA PORTO	28
4.5.1 ILLUMINAZIONE	29
4.5.2 VIABILITÀ STRADALE	29
4.5.3 RECINZIONE E INGRESSI	30
4.5.4 SISTEMA IDRICO	30
4.5.5 SISTEMA DI SCARICO LIQUIDI	31
4.5.6 IMPIANTO ANTINCENDIO	32
5. USI FINALI DELL'IDROGENO	34
5.1 MISCELAZIONE NELLA RETE GAS METANO	34
5.1.1 NORME TECNICHE IN TEMA DI MISCELAZIONE	34
5.1.2 SPERIMENTAZIONI A LIVELLO NAZIONALE	35
5.1.3 POTENZIALE MISCELAZIONE DELL'IDROGENO PRODOTTO IN AGNES ROMAGNA PORTO	35
5.2 RIFORNIMENTO A VEICOLI AD IDROGENO PER MOBILITÀ PUBBLICA E PRIVATA	38
5.2.1 STRATEGIA ITALIANA	38
5.2.2 INFRASTRUTTURE DI RIFORNIMENTO PER MOBILITÀ PUBBLICA	40
5.3 DISTRIBUZIONE ALLE AZIENDE LOCALI DEI SETTORI <i>HARD-TO-ABATE</i>	42
5.3.1 TRASPORTO CON CARRI BOMBOLAI	43
5.3.2 CREAZIONE AD HOC DI UNA TUBAZIONE	44
5.3.3 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE INTER-PORTUALE	44
6. DIAGRAMMA DI PROCESSO	45



7. SISTEMA DI PRODUZIONE DI IDROGENO.....	47
7.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL PROCESSO	47
7.2 IMPIANTO DI ELETTROLISI	48
7.2.1 STACK DI ELETTROLIZZATORI	51
7.2.2 CELLE ELETTROLITICHE.....	52
7.2.3 CIRCUITO ELETTROLITICO	53
7.2.1 SISTEMA DI KOH.....	53
7.2.2 SISTEMA DI TRATTAMENTO IDROGENO.....	54
7.2.3 SISTEMA DI TRATTAMENTO OSSIGENO.....	54
7.2.4 SISTEMA DI CONTROLLO PRESSIONI.....	55
7.3 SISTEMI AUSILIARI	55
7.3.1 FORNITURA DI ACQUA DA RETE IDRICA	55
7.3.2 DEMINERALIZZATORE	56
7.3.3 UNITÀ DI PURIFICAZIONE ED ESSICAZIONE (PDU)	58
7.3.4 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA.....	59
7.3.5 SISTEMA PER L'ARIA STRUMENTALE	60
7.3.6 SISTEMA DI GESTIONE DELL'AZOTO.....	61
7.3.7 SISTEMA ELETTRICO E DI AUTOMAZIONE	63
7.3.8 STRUMENTAZIONE E CONTROLLO	64
7.3.9 CONNESSIONI DI CAVI E TUBATURE	64
8. SISTEMI DI COMPRESSIONE.....	65
9. SISTEMI DI STOCCAGGIO.....	67
10. SISTEMI DI DISTRIBUZIONE	69
10.1 BAIE DI CARICO.....	69
10.2 STAZIONE DI RIFORNIMENTO (HRS)	70
11. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO, EDIFICI E DISPOSIZIONE DEI SISTEMI	71
12. CONSIDERAZIONI AMBIENTALI.....	76
12.1 EMISSIONI GASSOSE	76
12.2 GESTIONE DEGLI EFFLUENTI LIQUIDI E DELLE ACQUE REFLUE.....	76
12.3 RUMORE.....	81
13. STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO.....	82
14. DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE E INSTALLAZIONE.....	83
14.1 COSTRUZIONE DEI COMPONENTI IN FABBRICA	83
14.2 FASI COSTRUTTIVE IN AGNES RAVENNA PORTO	83
15. DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO E MANUTENZIONE	88
15.1 FUNZIONAMENTO E CONTROLLO	88
15.1.1 STRATEGIE DI PRODUZIONE.....	88
15.1.2 MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO.....	90
15.2 MANUTENZIONE.....	91
15.2.1 ATTIVITÀ PERIODICHE.....	91



16. SICUREZZA DELL'IMPIANTO.....	94
16.1 SICUREZZA DI PROCESSO.....	94
16.2 HAZOP E LOPA	95
16.3 SICUREZZA ANTINCENDIO	96
16.3.1 DISTANZE DI SICUREZZA	98
16.3.2 CLASSIFICAZIONE AREE PERICOLOSE	99
16.3.3 SISTEMA DI RILEVAZIONE INCENDIO E GAS (F&G).....	100
16.3.4 SISTEMA DI PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO	103
16.3.5 SISTEMA DI PROTEZIONE ATTIVA AL FUOCO	103
16.3.6 SEGNALETICA DI SICUREZZA E VIE DI ESODO	104
16.3.7 VALUTAZIONI SULLA SICUREZZA DELL'IMPIANTO AD IDROGENO	104
17. DESCRIZIONE DELLA FASE DI DECOMMISSIONING.....	115



Indice delle figure

FIGURA 1: STRATEGIA NAZIONALE IDROGENO (FONTE MISE, 2021).....	13
FIGURA 2: UBICAZIONE DELL'IMPIANTO P2HY	19
FIGURA 3: UBICAZIONE DELL'AREA "AGNES RAVENNA PORTO" (ARP) SU MAPPA TOPOGRAFICA	20
FIGURA 4: STRALCIO DEL RUE2 DEL COMUNE DI RAVENNA CON INDICAZIONE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	22
FIGURA 5: STRALCIO DEL RUE2 DEL COMUNE DI RAVENNA CON INDICAZIONE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	25
FIGURA 6: CASSA DI COLMATA "A" IN PROGETTO DELL'AUTORITÀ PORTUALE	27
FIGURA 7: SEZIONI TIPO DELLO STATO ATTUALE E FUTURO DELLA CASSA DI COLMATA (ELABORAZIONE DEL GRUPPO SAPIR)	27
FIGURA 8: PLANIMETRIA DI AGNES RAVENNA PORTO CON CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE AREE OCCUPATE	28
FIGURA 9: PRESENZA DI SOTTOSISTEMI DI ACQUA E FOGNATURA LIMITROFI ALL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	31
FIGURA 10: LINEA AEREA E-DISTRIBUZIONE IN DOPPIA TERNA DA INTERRARE IN AREA AGNES RAVENNA PORTO	33
FIGURA 11: PLANIMETRIA DELLE LINEE DI E-DISTRIBUZIONE DA INTERRARE	33
FIGURA 12: PLANIMETRIA DI AGNES RAVENNA PORTO CON INDIVIDUAZIONE DEI DUE METANODOTTI ESISTENTI.....	36
FIGURA 13: INQUADRAMENTO DEI PROGETTI AGNES ROMAGNA E SNAM FSRU.....	38
FIGURA 14: AREA DI RIFORNIMENTO IN AGNES RAVENNA PORTO.....	40
FIGURA 15: PERCORSO DEGLI AUTOBUS PUBBLICI DAL DEPOSITO DI START ROMAGNA AD AGNES RAVENNA PORTO.....	41
FIGURA 16: PERCORSO DEGLI AUTOBUS PUBBLICI DA AGNES RAVENNA PORTO AL DEPOSITO DI START ROMAGNA.....	41
FIGURA 17: UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI IDROGENO RISPETTO AI PRINCIPALI OFFTAKER DEL SETTORE HARD-TO-ABATE	42
FIGURA 18: ESEMPIO DI CARRO BOMBOLAIO DELLA AIR LIQUIDE PER TRASPORTO DI IDROGENO.....	44
FIGURA 19: DIAGRAMMA DI PROCESSO DEGLI IMPIANTI AD IDROGENO E RELATIVI SISTEMI AUSILIARI.....	45
FIGURA 20: VISTA DI UN ARRAY DI ELETTROLIZZATORE.....	50
FIGURA 21: PRESENZA DI SOTTOSISTEMI DI ACQUA E FOGNATURA LIMITROFI ALL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	56
FIGURA 22: ESEMPIO DI UN'UNITÀ DI PURIFICAZIONE ED ESSICCAZIONE	59
FIGURA 23: SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO DI IDROGENO	63
FIGURA 24: VISTA IN PIANTA STOCCAGGIO IDROGENO	67
FIGURA 25: VISTA DEL SISTEMA DI STOCCAGGIO (SOLUZIONE TENARIS O SIMILARE)	68
FIGURA 26: VISTE BAIA DI CARICO	69
FIGURA 27: SCHEMATIZZAZIONE DEL PROCESSO PRODUZIONE-EROGAZIONE IDROGENO.....	70
FIGURA 28: VISTA IN PIANTA STOCCAGGIO E PRODUZIONE IDROGENO VERDE, BAIA DI CARICO PER RIFORNIMENTO OSSIGENO CARRI BOMBOLAI	71
FIGURA 29: VISTA IN PIANTA BAIA DI CARICO PER RIFORNIMENTO IDROGENO CARRI BOMBOLAI, STAZIONE DI RIFORNIMENTO (HRS) PER VEICOLI ALIMENTATI AD IDROGENO (AUTOBUS E AUTOMOBILI)	72
FIGURA 30: IMPIANTO DI PRODUZIONE E STOCCAGGIO IDROGENO VERDE: PROSPETTI PRINCIPALI.....	73
FIGURA 31: IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO VERDE ELETTROLITICO CON INTEGRAZIONE DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO SU TETTO.....	74
FIGURA 32: CURVA DI FREQUENZE DELLA POTENZA ORARIA DELL'ELETTROLIZZATORE	82
FIGURA 33: PLANO-ALTIMETRICO DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO.....	84
FIGURA 34: RENDERING DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO.....	85
FIGURA 35: DIVERSI STATI DELL'ELETTROLIZZATORE.....	90



Indice delle tabelle

TABELLA 1: AMBITI IDENTIFICATI NELLA TAVOLA PSC3.....	21
TABELLA 2: ELENCO DEGLI IMPIANTI NELL'AREA PDE FSRU DI RAVENNA.....	37
TABELLA 3: CARATTERISTICHE TECNICHE DI UN ARRAY DEGLI ELETTROLIZZATORI IN PROGETTO.....	49
TABELLA 4: CARATTERISTICHE DI PRODUZIONE DI UN ARRAY DA 20 MW.....	51
TABELLA 5: CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'ARRAY DA 20 MW.....	51
TABELLA 6: PARAMETRI IN USCITA DELLA SEZIONE TRATTAMENTO IDROGENO.....	54
TABELLA 7: PROPRIETÀ DELL'ACQUA DI ACQUEDOTTO.....	57
TABELLA 8: PROPRIETÀ DELL'ACQUA DEMINERALIZZATA DA GARANTIRE.....	58
TABELLA 9: PARAMETRI DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO.....	60
TABELLA 10: CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ARIA STRUMENTALE.....	61
TABELLA 11: CARATTERISTICHE DELL'AZOTO STOCCATO (1/2).....	62
TABELLA 12: CARATTERISTICHE DELL'AZOTO STOCCATO (2/2).....	62
TABELLA 13: VALORI LIMITE DI EMISSIONE NELLE ACQUE SUPERFICIALI E DI SCARICO.....	77
TABELLA 14: PRODUZIONE DI IDROGENO AL PRIMO DALL'ENTRATA IN ESERCIZIO.....	82
TABELLA 15: FUNZIONAMENTO DINAMICO PREVISTO.....	89
TABELLA 16: DISTANZE DI SICUREZZA – ELEMENTI PERICOLOSI DELL'IMPIANTO (RIF. DM 23 OTTOBRE 2018).....	98
TABELLA 17: DISTANZE DI SICUREZZA – UNITÀ DI EROGAZIONE (RIF. DM 23 OTTOBRE 2018).....	98
TABELLA 18: UNI 10779:2021: DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI RETI ORDINARIE.....	109
TABELLA 19: UNI 10779:2021: DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI RETI ALL'APERTO.....	110
TABELLA 20: PROTEZIONE CONTRO L'IRRAGGIAMENTO – CRITERI DI PROGETTAZIONE (RIF. UNI CEN TS 14816).....	111
TABELLA 21: CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI SPRINKLER PER DIVERSE CATEGORIE DI PERICOLO (RIF. FM GLOBAL "FIRE PROTECTION FOR NONSTORAGE OCCUPANCIES").....	111
TABELLA 22: DETERMINAZIONE FABBISOGNO IDRICO AREA IDROGENO.....	112
TABELLA 23: DETERMINAZIONE FABBISOGNO IDRICO BAIA DI CARICO E STAZIONE HRS.....	112



La consultazione di questo elaborato è riservata ai soli enti autorizzati.