

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

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

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

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

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE, COMPRESSIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO (REV01)

Codice identificativo:

AGNROM_INT-R_REL-P2HY_REV01

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 degli impianti di produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno (REV01)
Codice documento	AGNROM_INT-R_REL-P2HY_REV01
Titolo progetto	Hub energetico Agnes Romagna 1&2
Codice progetto	AGNROM
Data	15/11/2023
Versione	1.0
Autore/i	N. Lontani
Tipologia elaborato	Relazione
Cartella	16
Sezione	Documentazione integrativa
Formato	A4

VERSIONI

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

FIRMA DIGITALE



Agnes S.r.l.

Via Del Fringuello 28, 48124 Ravenna (IT)

Questo documento è di proprietà 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	6
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO E SINTESI DELL'OPERA	7
1.2 DEFINIZIONI	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	33
4.5.0 ILLUMINAZIONE	35
4.5.1 VIABILITÀ STRADALE	35
4.5.2 RECINZIONE E INGRESSI	36
4.5.3 SISTEMA IDRICO	36
4.5.4 SISTEMA DI SCARICO LIQUIDI	37
4.5.5 IMPIANTO ANTINCENDIO	39
5. USI FINALI DELL'IDROGENO	41
5.1 MISCELAZIONE NELLA RETE GAS METANO	41
5.1.1 NORME TECNICHE IN TEMA DI MISCELAZIONE	41
5.1.2 SPERIMENTAZIONI A LIVELLO NAZIONALE	42
5.1.3 POTENZIALE MISCELAZIONE DELL'IDROGENO PRODOTTO IN AGNES ROMAGNA PORTO	42
5.2 RIFORNIMENTO A VEICOLI AD IDROGENO PER MOBILITÀ PUBBLICA E PRIVATA	46
5.2.1 STRATEGIA ITALIANA	46
5.2.2 INFRASTRUTTURE DI RIFORNIMENTO PER MOBILITÀ PUBBLICA	47
5.3 DISTRIBUZIONE ALLE AZIENDE LOCALI DEI SETTORI <i>HARD-TO-ABATE</i>	53
5.3.1 TRASPORTO CON CARRI BOMBOLA	55
5.3.2 CREAZIONE AD HOC DI UNA TUBAZIONE	56
5.3.3 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE INTER-PORTUALE	56
6. DIAGRAMMA DI PROCESSO	58



7. SISTEMA DI PRODUZIONE DI IDROGENO.....	61
7.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL PROCESSO	61
7.2 IMPIANTO DI ELETTROLISI	62
7.2.1 STACK DI ELETTROLIZZATORI	65
7.2.2 CELLE ELETTROLITICHE.....	66
7.2.3 CIRCUITO ELETTROLITICO	67
7.2.0 SISTEMA DI KOH.....	67
7.2.1 SISTEMA DI TRATTAMENTO IDROGENO	68
7.2.2 SISTEMA DI TRATTAMENTO OSSIGENO.....	68
7.2.3 SISTEMA DI CONTROLLO PRESSIONI.....	69
7.3 SISTEMI AUSILIARI	69
7.3.0 FORNITURA DI ACQUA DA RETE IDRICA	69
7.3.1 DEMINERALIZZATORE	70
7.3.2 UNITÀ DI PURIFICAZIONE ED ESSICAZIONE (PDU)	74
7.3.3 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA	75
7.3.4 SISTEMA PER L'ARIA STRUMENTALE	76
7.3.5 SISTEMA DI GESTIONE DELL'AZOTO.....	77
7.3.6 SISTEMA ELETTRICO E DI AUTOMAZIONE	78
7.3.7 STRUMENTAZIONE E CONTROLLO	79
7.3.8 CONNESSIONI DI CAVI E TUBATURE	80
8. SISTEMI DI COMPRESSIONE.....	81
8.0 BOOSTER 100-300 BARG	84
8.1 CONTAINER	85
9. SISTEMI DI STOCCAGGIO.....	87
10. SISTEMI DI DISTRIBUZIONE	89
10.1 BAIE DI CARICO.....	89
10.2 STAZIONE DI RIFORNIMENTO (HRS)	90
10.2.1 SPECIFICHE TECNICHE GENERALI.....	91
10.2.0 RIFORNIMENTO DEI VEICOLI.....	93
10.2.1 MODULI DI COMPRESSIONE	93
10.2.0 MODULI DI STOCCAGGIO	95
10.2.1 MODULI DI DISTRIBUZIONE.....	95
10.2.2 UNITÀ DI REFRIGERAZIONE	96
10.2.3 SISTEMI DI SICUREZZA	96
10.2.4 AUTOMATISMO DEI SISTEMI	97
10.2.5 ALIMENTAZIONE	97
10.2.0 FORNITURA DI AZOTO.....	97
11. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO, EDIFICI E DISPOSIZIONE DEI SISTEMI	98
12. CONSIDERAZIONI AMBIENTALI.....	103
12.1 EMISSIONI GASSOSE	103
12.2 GESTIONE DEGLI EFFLUENTI LIQUIDI E DELLE ACQUE REFLUE.....	103
12.3 RUMORE	109
13. ANALISI DEI FABBISOGNI ENERGETICI RICHIESTI.....	110



13.1	IMPIANTO DI ELETTROLISI	110
13.2	IMPIANTO DI COMPRESSIONE	110
13.3	SISTEMA DI STOCCAGGIO	111
13.4	SISTEMI AUSILIARI	112
13.5	STAZIONE DI RIFORNIMENTO HRS	112
13.5.1	STADIO A MEDIA PRESSIONE	113
13.5.2	STADIO AD ALTA PRESSIONE.....	113
13.6	RIEPILOGO CONSUMI ELETTRICI	113
14.	STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO	115
15.	DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE E INSTALLAZIONE	116
15.1	COSTRUZIONE DEI COMPONENTI IN FABBRICA	116
15.2	FASI COSTRUTTIVE IN AGNES RAVENNA PORTO	116
16.	DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO E MANUTENZIONE	120
16.1	FUNZIONAMENTO E CONTROLLO	120
16.1.1	STRATEGIE DI PRODUZIONE.....	120
16.1.2	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO.....	122
16.2	MANUTENZIONE.....	123
16.2.1	ATTIVITÀ PERIODICHE.....	123
17.	DESCRIZIONE DELLA FASE DI DECOMMISSIONING	127



Indice delle figure

FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI SEMPLIFICATO	8
FIGURA 2: STRATEGIA NAZIONALE IDROGENO (FONTE MISE, 2021).....	13
FIGURA 3: UBICAZIONE DELL'IMPIANTO P2HY	19
FIGURA 4: UBICAZIONE DELL'AREA "AGNES RAVENNA PORTO" (ARP) SU MAPPA TOPOGRAFICA	20
FIGURA 5: STRALCIO DEL RUE2 DEL COMUNE DI RAVENNA CON INDICAZIONE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	22
FIGURA 6: STRALCIO DEL RUE2 DEL COMUNE DI RAVENNA CON INDICAZIONE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	25
FIGURA 7: CASSA DI COLMATA "A" IN PROGETTO DELL'AUTORITÀ PORTUALE	27
FIGURA 8: SEZIONI TIPO DELLO STATO ATTUALE E FUTURO DELLA CASSA DI COLMATA (ELABORAZIONE DEL GRUPPO SAPIR)	27
FIGURA 9: RILIEVO E RICONFINAMENTO DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	28
FIGURA 10: WEBGIS CONSORZIO DI BONIFICA DELLA ROMAGNA.....	29
FIGURA 11: SDEMANIALIZZAZIONE DEL CANALE "CENTRALE DI PONENTE" E INDICAZIONE DI UN NUOVO POSSIBILE POSIZIONAMENTO.....	30
FIGURA 12: IMMAGINE STREET VIEW DI VIA DELL'IDROVORA, A DESTRA IL CANALE "PRINCIPALE SAN VITALE, A SINISTRA L'AREA ARP, IN LONTANANZA SONO VISIBILI LA STRUTTURA RICETTIVA SULLA SINISTRA E L'IDROVORA SAN VITALE SULLA DESTRA	30
FIGURA 13: IMMAGINE STREET VIEW DEL CANALE DI BONIFICA "CENTRALE DI PONENTE" DAL FABBRICATO CLASSIFICATO STRUTTURA RICETTIVA	31
FIGURA 14: IMMAGINE STREET VIEW DA VIA DELL'IDROVORA LATO NORD: FABBRICATI LABENTI E DISABITATI SITUATI A NORD DELL'AREA ARP	32
FIGURA 15: IMMAGINE STREET VIEW DA VIA TRIESTE VERSO RAVENNA, ATTUALE INTERSEZIONE CON VIA DELL'IDROVORA	33
FIGURA 16: PLANIMETRIA DI AGNES RAVENNA PORTO CON CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE AREE OCCUPATE	34
FIGURA 17: PRESENZA DI SOTTOSISTEMI DI ACQUA E FOGNATURA LIMITROFI ALL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	37
FIGURA 18: LINEA AEREA E-DISTRIBUZIONE IN DOPPIA TERNA DA INTERRARE IN AREA AGNES RAVENNA PORTO	40
FIGURA 19: PLANIMETRIA DELLE LINEE DI E-DISTRIBUZIONE DA INTERRARE	40
FIGURA 20: PLANIMETRIA DI AGNES RAVENNA PORTO CON INDIVIDUAZIONE DEI DUE METANODOTTI ESISTENTI.....	43
FIGURA 21: INQUADRAMENTO DEI PROGETTI AGNES ROMAGNA E FSRU RAVENNA.....	46
FIGURA 22: AREA DI RIFORNIMENTO IN AGNES RAVENNA PORTO.....	48
FIGURA 23 E 24: EVOLUZIONE DELLA DOMANDA DI IDROGENO NEL CORSO DEL TEMPO.....	49
FIGURA 25: PERCORSO DEGLI AUTOBUS DAL DEPOSITO START ROMAGNA AD AGNES RAVENNA PORTO	50
FIGURA 26: PERCORSO DEGLI AUTOBUS DA AGNES RAVENNA PORTO AL DEPOSITO DI START ROMAGNA	51
FIGURA 27: VISTA DALL'ALTO DELL'AREA PORTUALE DI RAVENNA CON TRACCIATO DA TERMINAL CONTAINER A HRS	52
FIGURA 28:: MAPPA DEL TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK DELLA UE	53
FIGURA 29: UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI IDROGENO RISPETTO AI PRINCIPALI OFFTAKER DEL SETTORE HARD-TO-ABATE	54
FIGURA 30: ESEMPIO DI CARRO BOMBOLAIO DELLA AIR LIQUIDE PER TRASPORTO DI IDROGENO.....	56
FIGURA 31: DIAGRAMMA DI PROCESSO DEGLI IMPIANTI AD IDROGENO E RELATIVI SISTEMI AUSILIARI.....	59
FIGURA 32: VISTA DI UN ARRAY DI ELETTROLIZZATORE.....	64
FIGURA 33: PRESENZA DI SOTTOSISTEMI DI ACQUA E FOGNATURA LIMITROFI ALL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	70
FIGURA 34: ESEMPIO DI UN'UNITÀ DI PURIFICAZIONE ED ESSICCAZIONE	75
FIGURA 35: SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO DI IDROGENO	78
FIGURA 36: SOLUZIONE DI COMPRESSIONE IDROGENO	82
FIGURA 37: CONDIZIONI DI LAVORO AMMISSIBILI	83
FIGURA 38: CONTAINER UNITÀ COMPRESSIONE	86
FIGURA 39: VISTA IN PIANTA STOCCAGGIO IDROGENO	87
FIGURA 40: VISTA DEL SISTEMA DI STOCCAGGIO (SOLUZIONE TENARIS O SIMILARE)	88
FIGURA 41: VISTE BAI A DI CARICO	89
FIGURA 42: SCHEMATIZZAZIONE DEL PROCESSO PRODUZIONE-EROGAZIONE IDROGENO.....	90
FIGURA 43: RENDERING DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO CON INDICAZIONE DELLA HRS IN ROSSO	90
FIGURA 44: TIPICO DELLA STAZIONE DI RIFORNIMENTO	91
FIGURA 45: COMPONENTI DELLA STAZIONE DI RIFORNIMENTO	92
FIGURA 46: TIPICO DI COMPRESSORE IN MEDIA PRESSIONE.....	94
FIGURA 47: DETTAGLI DEL COMPRESSORE AD ALTA PRESSIONE	94



FIGURA 48: TIPICO DI POMPA DI RIFORNIMENTO	95
FIGURA 49: VISTA IN PIANTA STOCCAGGIO E PRODUZIONE IDROGENO VERDE, BAIA DI CARICO PER RIFORNIMENTO OSSIGENO CARRI BOMBOLAI	98
FIGURA 50: VISTA IN PIANTA BAIA DI CARICO PER RIFORNIMENTO IDROGENO CARRI BOMBOLAI, STAZIONE DI RIFORNIMENTO (HRS) PER VEICOLI ALIMENTATI AD IDROGENO (AUTOBUS E AUTOMOBILI)	99
FIGURA 51: IMPIANTO DI PRODUZIONE E STOCCAGGIO IDROGENO VERDE: PROSPETTI PRINCIPALI	100
FIGURA 52: IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO VERDE ELETTROLITICO CON INTEGRAZIONE DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO SU TETTO	101
FIGURA 53: CURVA DI FREQUENZE DELLA POTENZA ORARIA DELL'ELETTROLIZZATORE	115
FIGURA 54: PLANO-ALTIMETRICO DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	117
FIGURA 55: RENDERING DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO	118
FIGURA 56: DIVERSI STATI DELL'ELETTROLIZZATORE	122

Indice delle tabelle

TABELLA 1: AMBITI IDENTIFICATI NELLA TAVOLA PSC3	21
TABELLA 2: VOLUMI IDRICI ANTINCENDIO RICHIESTI E DI PROGETTO	36
TABELLA 3: DOTAZIONE IDRICA CIVILE	37
TABELLA 4: ELENCO DEGLI IMPIANTI NELL'AREA PDE FSRU DI RAVENNA	44
TABELLA 5: CARATTERISTICHE TECNICHE DI UN ARRAY DEGLI ELETTROLIZZATORI IN PROGETTO	63
TABELLA 6: CARATTERISTICHE DI PRODUZIONE DI UN ARRAY DA 20 MW	65
TABELLA 7: CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'ARRAY DA 20 MW	65
TABELLA 8: PARAMETRI IN USCITA DELLA SEZIONE TRATTAMENTO IDROGENO	68
TABELLA 9: PROPRIETÀ DELL'ACQUA DI ACQUEDOTTO	72
TABELLA 10: PROPRIETÀ DELL'ACQUA DEMINERALIZZATA DA GARANTIRE	72
TABELLA 11: PARAMETRI DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	76
TABELLA 12: CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ARIA STRUMENTALE	77
TABELLA 13: CARATTERISTICHE DELL'AZOTO STOCCATO (1/2)	78
TABELLA 14: CARATTERISTICHE DELL'AZOTO STOCCATO (2/2)	78
TABELLA 15: DIMENSIONI E MASSE DEI COMPONENTI	102
TABELLA 16: VALORI LIMITE DI EMISSIONE NELLE ACQUE SUPERFICIALI E DI SCARICO	104
TABELLA 17: CARATTERISTICHE TECNICHE DI UN ARRAY DEGLI ELETTROLIZZATORI DI PROGETTO	110
TABELLA 18: STADI DI COMPRESSIONE H ₂	111
TABELLA 19: RIEPILOGO CONSUMI ELETTRICI CASO ALTA PRESSIONE HRS	114
TABELLA 20: RIEPILOGO CONSUMI ELETTRICI CASO BAIA DI CARICO E BLENDING IN RETE METANO	114
TABELLA 21: PRODUZIONE DI IDROGENO AL PRIMO DALL'ENTRATA IN ESERCIZIO	115
TABELLA 22: FUNZIONAMENTO DINAMICO PREVISTO	121



La consultazione della restante parte dell'elaborato è riservata ai soli enti pubblici autorizzati.