

COMUNE DI MASAINAS



COMUNE DI MASAINAS

PROVINCIA SUD SARDEGNA

PROGETTO:

REALIZZAZIONE RETE FOGNARIA
FRAZIONI IS LAIS – IS LOIS
CON RILANCIO REFLUI AD IS MANCAS

PROGETTO FATTIBILITA'
TECNICO - ECONOMICA

TAVOLA

H3

CRONOPROGRAMMA

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Mario Lai

Via Del Calabrese, 08

09010 Narcao (SU)

Cell. 3495140180

studio.laimario@gmail.com – mario.lai@ingpec.eu

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI - QUADRO GENERALE

Realizzazione rete fognaria a gravità Is Lais e Is Lois con rilancio ad Is Mancas - Comune di Masainas

Parametro	Valore	U.M.	Parametro	Valore	U.M.
Committente	Comune di Masainas		Importo totale appalto	820.183,72 €	
Elaborato prevalente	Computo metrico linea fognaria ok(1) - RAS 2026		Durata contrattuale proposta	240 giorni naturali	
Tipologia di cantiere	Lineare mobile + cantiere fisso stazione di		Durata equivalente	35 settimane	
Unità temporale Gantt	Settimana / giorno relativo		Numero attività WBS	111 attività	
Data del verbale di consegna		da inserire	Decorrenza	Giorno 1	
Criterio economico	Distribuzione temporale delle lavorazioni. Costi sicurezza indicati separatamente secondo quadro		Costi sicurezza	€ 20.285,20 non soggetti a ribasso	

QUADRO ECONOMICO PROGRAMMATO PER SUPER-CATEGORIA					
Codice	Super-categoria	Importo €	Incidenza %	Termine funzionale	Verifica
001	Rete fognaria a gravità Is Lais	130.378,49 €	16,30%		90 CME ok(1)
002	Raccolta acque bianche Is Lais	26.191,12 €	3,27%		85 CME ok(1)
003	Rete fognaria a gravità Is Lois	241.683,54 €	30,21%		170 CME ok(1)
004-A	Condotta premente DN80	260.398,54 €	32,55%		166 Scorporo voci 37-56
004-B	Stazione, vasche, edificio e impianti	141.246,83 €	17,66%		209 Scorporo voci 57-85
TOTALE	Lavori a misura programmati	799.898,52 €	100,00%		240 Quadrato CME ok(1)
SIC	Costi sicurezza non soggetti a ribasso	20.285,20 €			240 QE OK 05/08/2026

IMPOSTAZIONE TECNICO-OPERATIVA E GIURIDICA

1	Cantiere lineare per sub-tratte	Tronchi operativi ordinari di 40-60 m, con limitazione dello scavo aperto, ripristino progressivo e continuità degli accessi.
2	Fronti coordinati	Un fronte principale per reti a gravità/acque bianche; un fronte per la premente; cantiere fisso della stazione con squadre specialistiche.
3	Sequenza prevalente	Is Lais → acque bianche → Is Lois; premente e stazione procedono in parallelo con vincoli di collegamento e collaudo.
4	Stagionalità sfavorevole	Produttività prudenziale e finestra esplicita di recupero WBS 9.3. Getti e bitumi da calendarizzare su finestre meteorologiche compatibili.
5	Ripristini	Ripristino progressivo di base e binder; tappeti definitivi dopo prove, compattazioni e assestamento controllato.
6	Controllo	Aggiornamento settimanale fisico/economico, verifica milestone, cause di scostamento, azioni correttive e revisione del programma dell'appaltatore.

NOTA DI UTILIZZO: i tempi sono espressi in giorni naturali consecutivi decorrenti dal verbale di consegna. La data calendariale deve essere inserita nella cella B9. Il programma esecutivo dell'appaltatore deve dettagliare mezzi, turni e tecnologie, senza alterare durata, milestone, sicurezza, continuità degli accessi e vincoli del progetto approvato in assenza di preventiva autorizzazione.
Lavori ribassabili: € 698.869,50. Manodopera: € 101.029,02. Incidenza manodopera: 12,630%. Totale lavori e sicurezza: € 820.183,72, composto da lavori a misura € 799.898,52 e costi sicurezza € 20.285,20.

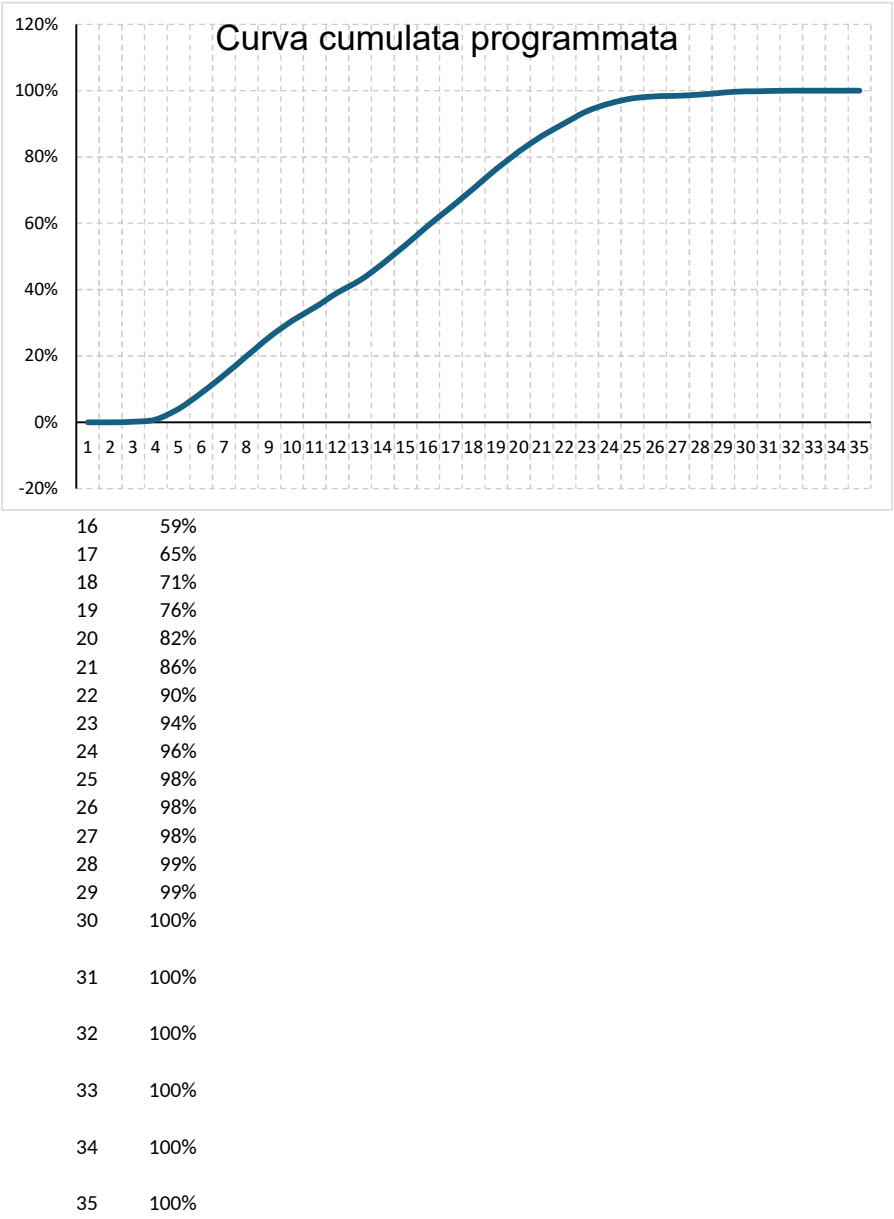
WBS E DIAGRAMMA DI GANTT - 240 GIORNI NATURALI CONSECUTIVI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Programmazione analitica coerente con Computo metrico estimativo FIN RAS 2026, Quadro Economico Generale Rev. Luglio 2026 e durata contrattuale di 240 giorni																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ID	WBS	Attività	Ambito	Inizio g.	Durata gg	Fine g.	Data inizio	Data fine	Pred.	Importo €	Incidenza %	Fronte / squadra	Critico	Note operative	I Gantt	S1 1-7	S2 8-14	S3 15-21	S4 22-28	S5 29-35	S6 36-42	S7 43-49	S8 50-56	S9 57-63	S10 64-70	S11 71-77	S12 78-84	S13 85-91	S14 92-98	S15 99-105	S16 106-112	S17 113-119	S18 120-126	S19 127-133	S20 134-140	S21 141-147	S22 148-154	S23 155-161	S24 162-168	S25 169-175	S26 176-182	S27 183-189	S28 190-196	S29 197-203	S30 204-210	S31 211-217	S32 218-224	S33 225-231	S34 232-238	S35 239-240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	0.1	Consegna lavori, verbale iniziale e riunione di coordinamento	Generale	1	7	7		—		0,00 €	0,00%	RUP/DL/CSE/Appaltatore	SI	Avvio dei termini; verifica disponibilità aree, capisaldi e documenti.	1,0000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

ID	WBS	Attività	Ambito	Inizio g.	Durata gg.	Fine g.	Data inizio	Data fine	Pred.	Importo €	Incidenza %	Fronte / squadra	Critico	Note operative	E Gantt	S1 1-7	S2 8-14	S3 15-21	S4 22-28	S5 29-35	S6 36-42	S7 43-49	S8 50-56	S9 57-63	S10 64-70	S11 71-77	S12 78-84	S13 85-91	S14 92-98	S15 99-105	S16 106-112	S17 113-119	S18 120-126	S19 127-133	S20 134-140	S21 141-147	S22 148-154	S23 155-161	S24 162-168	S25 169-175	S26 176-182	S27 183-189	S28 190-196	S29 197-203	S30 204-210	S31 211-217	S32 218-224	S33 225-231	S34 232-238	S35 239-240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	3.6	Scavo seconda metà del tracciato	Rete fognaria Is Lois	108	34	141			3,4,3,5	6.275,39 €	0,78%	Escavatore + 4 operai	No	Prosecuzione verso G.	1,0000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

ID	WBS	Attività	Ambito	Inizio g.	Durata gg	Fine g.	Data inizio	Data fine	Pred.	Importo €	Incidenza %	Fronte / squadra	Critico	Note operative	I Gantt	S1 1-7	S2 8-14	S3 15-21	S4 22-28	S5 29-35	S6 36-42	S7 43-49	S8 50-56	S9 57-63	S10 64-70	S11 71-77	S12 78-84	S13 85-91	S14 92-98	S15 99-105	S16 106-112	S17 113-119	S18 120-126	S19 127-133	S20 134-140	S21 141-147	S22 148-154	S23 155-161	S24 162-168	S25 169-175	S26 176-182	S27 183-189	S28 190-196	S29 197-203	S30 204-210	S31 211-217	S32 218-224	S33 225-231	S34 232-238	S35 239-240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
79	5.9	Strutture in c.a. – pareti delle vasche	Stazione e vasche	62	25	86			5.8	23.531,54 €	2,94%	Carpentieri + ferraioili	SI	Sequenze di getto e maturazione controllata.	1,0000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

PROGRAMMA ECONOMICO DEI LAVORI A MISURA E IMPEGNI FINANZIARI SETTIMANALI

Settimana	Giorni	Intervallo calendario	Importo settimanale lavori €	Cumulato lavori €	Avanzamento lavori %	SAL indicativo	Osservazioni
1	1-7		0,00 €	0,00 €	0,00%		Avvio, autorizzazioni, rilievi e cantierizzazione
2	8-14		0,00 €	0,00 €	0,00%		Avvio, autorizzazioni, rilievi e cantierizzazione
3	15-21		1.051,88 €	1.051,88 €	0,13%		Avvio, autorizzazioni, rilievi e cantierizzazione
4	22-28		5.553,19 €	6.605,07 €	0,83%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
5	29-35		25.942,20 €	32.547,27 €	4,07%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
6	36-42		38.169,33 €	70.716,60 €	8,84%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
7	43-49		42.813,61 €	113.530,21 €	14,19%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
8	50-56		45.840,58 €	159.370,79 €	19,92%	SAL 1 - superamento 20%	Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
9	57-63		46.127,61 €	205.498,40 €	25,69%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
10	64-70		39.038,49 €	244.536,89 €	30,57%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
11	71-77		32.454,65 €	276.991,54 €	34,63%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
12	78-84		35.482,53 €	312.474,07 €	39,06%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
13	85-91		30.191,57 €	342.665,65 €	42,84%		Is Lais, acque bianche, premente e strutture stazione
14	92-98		40.493,13 €	383.158,78 €	47,90%	SAL 2 - superamento 40%	Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
15	99-105		44.344,16 €	427.502,93 €	53,44%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
16	106-112		47.033,56 €	474.536,50 €	59,32%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
17	113-119		44.324,44 €	518.860,93 €	64,87%	SAL 3 - superamento 60%	Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
18	120-126		45.335,92 €	564.196,85 €	70,53%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
19	127-133		46.477,57 €	610.674,43 €	76,34%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
20	134-140		42.222,41 €	652.896,84 €	81,62%	SAL 4 - superamento 80%	Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
21	141-147		37.115,21 €	690.012,05 €	86,26%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
22	148-154		31.495,94 €	721.507,99 €	90,20%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
23	155-161		29.215,32 €	750.723,31 €	93,85%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
24	162-168		18.558,59 €	769.281,90 €	96,17%		Is Lois, premente, edificio tecnico e impianti
25	169-175		11.883,60 €	781.165,51 €	97,66%		Prove, avviamento e ripristini finali
26	176-182		5.308,33 €	786.473,84 €	98,32%		Prove, avviamento e ripristini finali
27	183-189		1.150,00 €	787.623,84 €	98,47%		Prove, avviamento e ripristini finali
28	190-196		2.845,49 €	790.469,33 €	98,82%		Prove, avviamento e ripristini finali
29	197-203		4.887,14 €	795.356,47 €	99,43%		Prove, avviamento e ripristini finali
30	204-210		2.837,23 €	798.193,70 €	99,79%		Prove, avviamento e ripristini finali
31	211-217		795,58 €	798.989,28 €	99,89%		Documentazione, finestra di recupero, pre-collaud o smobilizzo
32	218-224		795,58 €	799.784,87 €	99,99%		Documentazione, finestra di recupero, pre-collaud o smobilizzo
33	225-231		113,65 €	799.898,52 €	100,00%		Documentazione, finestra di recupero, pre-collaud o smobilizzo
34	232-238		0,00 €	799.898,52 €	100,00%		Documentazione, finestra di recupero, pre-collaud o smobilizzo
35	239-240		0,00 €	799.898,52 €	100,00%	Saldo - 100%	Documentazione, finestra di recupero, pre-collaud o smobilizzo
TOTALE			799.898,52 €	799.898,52 €	100,00%		



QUADRO DELLE PRODUZIONI, DELLE RISORSE E DELLE ASSUNZIONI OPERATIVE

WBS	Attività	Ambito	Quantità	U.M.	Produttività pianificata	Durata gg	Produzione media di programma	Squadra / mezzi	Critico	Nota
0.1	Consegna lavori, verbale iniziale e riunione di coordinamento	Generale				7		RUP/DL/CSE/Appaltatore	Sì	Avvio dei termini; verifica disponibilità aree, capisaldi e documenti.
0.2	Programma esecutivo di dettaglio, POS, submittal e piano qualità	Generale				14		Direzione tecnica impresa	Sì	Emissione e approvazione preliminare dei documenti esecutivi.
0.3	Rilievi integrativi, tracciamenti generali e ricerca	Generale				18		Squadra topografica + gestori	Sì	Saggi e localizzazione prima dell'apertura dei fronti.
0.4	Ordinanze, viabilità provvisoria e schemi segnaletici	Generale				20		Impresa + ente strada	Sì	Da completare prima delle singole cantierizzazioni mobili.
0.5	Allestimento cantiere fisso e prima cantierizzazione	Generale				16		Squadra logistica	Sì	Recinzioni, accessi, servizi, depositi e segnaletica.
0.6	Approvvigionamenti a lunga consegna: pompe, quadro, valvole, gruppo elettrogeno	Generale				90		Ufficio acquisti / fornitori	Sì	Ordini e approvazioni tecniche anticipati; nessun costo separato dal computo.
1.1	Picchettamento e suddivisione in sub-tratte operative	Rete fognaria Is Lais	351,48 m		40–60 m/sub-tratta	7	50,21	Topografo + caposquadra	No	Rete DN150, rami A-B-C, I-C e H-B.
1.2	Taglio, demolizione e asportazione pavimentazioni	Rete fognaria Is Lais	295,49 m²		25–30 m²/g	12	24,62	Escavatore + minipala + 3 operai	No	Avanzamento per micro-tratte, mantenendo accessi e transiti.
1.3	Trasporto e conferimento miscele bituminose	Rete fognaria Is Lais	106,38 t		7–10 t/g	15	7,09	Autocarri autorizzati	No	Formulario rifiuti e tracciabilità conferimenti.
1.4	Scavo trincea tratto principale A-B-C	Rete fognaria Is Lais	216,89 m		11–14 m/g	20	10,84	Escavatore + 4 operai	No	Profondità media di computo circa 1,20 m.
1.5	Scavo trincea rami I-C e H-B	Rete fognaria Is Lais	134,59 m		8–11 m/g	18	7,48	Escavatore + 4 operai	No	Larghezze e sezioni differenziate come da computo.
1.6	Letto di posa e posa gres DN150 tratto A-B-C	Rete fognaria Is Lais	216,89 m		10–13 m/g	21	10,33	Squadra posa 5 addetti	No	Controllo plano-altimetrico e giunti.
1.7	Letto di posa e posa gres DN150 rami I-C e H-B	Rete fognaria Is Lais	134,59 m		8–11 m/g	18	7,48	Squadra posa 5 addetti	No	Comprende nastro localizzatore.
1.8	Posa dei 12 pozzetti di ispezione/incrocio	Rete fognaria Is Lais	12,00 cad		2–3 cad/settimana	31	0,39	Autogrù + squadra 4 addetti	No	Controllo quote, innesti e tenuta.
1.9	Realizzazione di 25 allacci fognari privati	Rete fognaria Is Lais	25,00 cad		1–2 cad/g	27	0,93	Squadra allacci 3 addetti	No	Ripristino immediato degli accessi interessati.
1.10	Demolizione dei due manufatti in calcestruzzo	Rete fognaria Is Lais	2,00 cad		1 cad/2 gg	5	0,40	Escavatore con martello	No	Lavorazione puntuale sul tratto B-H.
1.11	Rinfianco, ricoprimento, rinterro e compattazione	Rete fognaria Is Lais	334,69 m³		10–15 m³/g	38	8,81	Pala + costipatore + 4 operai	No	Chiusura giornaliera o per sub-tratte.
1.12	Trasporto e conferimento delle terre eccedenti	Rete fognaria Is Lais	240,97 t		10–15 t/g	41	5,88	Autocarri autorizzati	No	Coordinato con gli avanzamenti di scavo.
1.13	Pulizia e prove di tenuta UNI EN 1610 per tratte	Rete fognaria Is Lais	351,48 m		70–100 m/g	10	35,15	Squadra prove	No	Costo compreso nella posa della tubazione.
1.14	Strato di base bitumato e ripristino provvisorio	Rete fognaria Is Lais	29,55 m³		1,0–1,5 m³/g	31	0,95	Squadra bitumi	No	Per aree omogenee e dopo controllo compattazione.
1.15	Binder di collegamento	Rete fognaria Is Lais	20,69 m³		1,5–2,0 m³/g	13	1,59	Squadra bitumi	No	Successivo al completamento funzionale delle tratte.
1.16	Tappeto di usura e ripristino definitivo	Rete fognaria Is Lais	8,87 m³		1,0–1,5 m³/g	12	0,74	Squadra bitumi	No	Chiusura delle aree Is Lais interessate.
2.1	Tracciamento e cantierizzazione linea acque bianche	Acque bianche Is Lais	139,50 m		40–60 m/sub-tratta	5	27,90	Topografo + segnaletica	No	Coordinamento con i ripristini della rete nera.
2.2	Realizzazione caditoia di raccolta al punto B	Acque bianche Is Lais	1,00 cad		1 opera	9	0,11	Squadra opere d'arte	No	Comprende scavo, c.a., griglia D400 e conferimenti.
2.3	Demolizione pavimentazione stradale	Acque bianche Is Lais	83,70 m²		14–18 m²/g	6	13,95	Escavatore + 3 operai	No	Larghezza di computo 0,60 m.
2.4	Trasporto e conferimento del materiale bituminoso	Acque bianche Is Lais	15,07 t		3–5 t/g	7	2,15	Autocarro autorizzato	No	Formulario e conferimento autorizzato.
2.5	Scavo a sezione ristretta	Acque bianche Is Lais	66,96 m³		6–8 m³/g	12	5,58	Escavatore + 3 operai	No	Profondità media di computo 0,80 m.
2.6	Posa PVC SN8 DN250	Acque bianche Is Lais	139,50 m		12–15 m/g	13	10,73	Squadra posa 4 addetti	No	Controllo pendenze e giunti.
2.7	Posa pozzetto intermedio 80×80×80	Acque bianche Is Lais	1,00 cad		1 opera	6	0,17	Autogrù + 3 addetti	No	Collegamento e sigillatura tubazioni.
2.8	Rinterro e compattazione	Acque bianche Is Lais	66,96 m³		6–8 m³/g	14	4,78	Pala + costipatore	No	Chiusura progressiva della trincea.
2.9	Prova di tenuta e pulizia della linea	Acque bianche Is Lais	139,50 m		70–100 m/g	5	27,90	Squadra prove	No	Costo compreso nella voce della tubazione.
2.10	Strato di base bitumato	Acque bianche Is Lais	8,37 m³		1,2–1,5 m³/g	7	1,20	Squadra bitumi	No	Prima ricostituzione della sede stradale.
2.11	Binder di collegamento	Acque bianche Is Lais	5,86 m³		1,2–1,5 m³/g	5	1,17	Squadra bitumi	No	Coordinato con le aree limitrofe.
2.12	Tappeto di usura definitivo	Acque bianche Is Lais	2,51 m³		0,8–1,0 m³/g	4	0,63	Squadra bitumi	No	Completamento entro il giorno 85.
3.1	Picchettamento e suddivisione in sub-tratte operative	Rete fognaria Is Lois	669,17 m		40–60 m/sub-tratta	8	83,65	Topografo + caposquadra	No	Avvio dopo liberazione del fronte principale Is Lais.
3.2	Taglio e demolizione pavimentazioni	Rete fognaria Is Lois	641,00 m²		28–35 m²/g	23	27,87	Escavatore + minipala + 3 operai	No	Avanzamento progressivo lungo C-D-E-G.
3.3	Trasporto e conferimento miscele bituminose	Rete fognaria Is Lois	230,76 t		10–15 t/g	25	9,23	Autocarri autorizzati	No	Gestione per lotti omogenei.
3.4	Scavo prima metà del tracciato	Rete fognaria Is Lois	334,59 m		10–13 m/g	31	10,79	Escavatore + 4 operai	No	Produzione prudenziale con sottoservizi.
3.5	Posa gres DN150 prima metà	Rete fognaria Is Lois	334,59 m		10–13 m/g	31	10,79	Squadra posa 5 addetti	No	Comprende nastro localizzatore.
3.6	Scavo seconda metà del tracciato	Rete fognaria Is Lois	334,58 m		9–12 m/g	34	9,84	Escavatore + 4 operai	No	Prosecuzione verso G.
3.7	Posa gres DN150 seconda metà	Rete fognaria Is Lois	334,58 m		9–12 m/g	34	9,84	Squadra posa 5 addetti	No	Controllo quote e pendenze.
3.8	Posa dei 20 pozzetti di ispezione/incrocio	Rete fognaria Is Lois	20,00 cad		2–3 cad/settimana	54	0,37	Autogrù + squadra 4 addetti	No	Innesti, chiusini e prove di tenuta.
3.9	Realizzazione di 26 allacci fognari privati	Rete fognaria Is Lois	26,00 cad		3–4 cad/settimana	48	0,54	Squadra allacci 3 addetti	No	Gestione accessi e comunicazione agli utenti.
3.10	Rinfianco, rinterro e compattazione	Rete fognaria Is Lois	669,17 m		10–12 m/g	61	10,97	Pala + costipatore + 4 operai	No	Chiusura progressiva delle sub-tratte.
3.11	Trasporto e conferimento delle terre eccedenti	Rete fognaria Is Lois	431,10 t		10–15 t/g	71	6,07	Autocarri autorizzati	No	Coordinato con le fasi di scavo.
3.12	Pulizia, videoispezione e prove UNI EN 1610	Rete fognaria Is Lois	669,17 m		70–100 m/g	11	60,83	Squadra prove/videoispezione	Sì	Vincolo per i ripristini definitivi e il collaudo.
3.13	Strato di base bitumato	Rete fognaria Is Lois	66,92 m³		2–3 m³/g	35	1,91	Squadra bitumi	No	Ripristino progressivo per aree omogenee.
3.14	Binder di collegamento	Rete fognaria Is Lois	46,84 m³		4–5 m³/g	12	3,90	Squadra bitumi	No	Successivo alle prove per tratte.
3.15	Tappeto di usura definitivo	Rete fognaria Is Lois	20,08 m³		2–3 m³/g	11	1,83	Squadra bitumi	No	Completamento viabilità Is Lois.
4.1	Rilievo, tracciamento e suddivisione in quattro sub-tratte operative	Condotta premente	1284,37 m		≈321 m/sub-tratta	10	128,44	Topografo + gestori	Sì	La suddivisione è organizzativa e non modifica il tracciato di progetto.
4.2	Demolizioni e ampliamenti della fascia di scavo	Condotta premente	299,11 m²		18–22 m²/g	16	18,69	Escavatore + 3 operai	No	Interventi sui tratti in sede bitumata.
4.3	Trasporto e conferimento miscele bituminose	Condotta premente	53,84 t		4–6 t/g	18	2,99	Autocarri autorizzati	No	Gestione FIR e impianto autorizzato.
4.4	Scavo e predisposizione fondo – sub-tratta operativa 1/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	25	12,84	Escavatore + 4 operai	No	Fronti brevi con continuità degli accessi.

WBS	Attività	Ambito	Quantità	U.M.	Produttività pianificata	Durata gg	Produzione media di			
							programma	Squadra / mezzi	Critico	Nota
4.5	Scavo e predisposizione fondo – sub-tratta operativa 2/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	26	12,35	Escavatore + 4 operai	No	Fronti brevi con continuità degli accessi.
4.6	Scavo e predisposizione fondo – sub-tratta operativa 3/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	26	12,35	Escavatore + 4 operai	No	Fronti brevi con continuità degli accessi.
4.7	Scavo e predisposizione fondo – sub-tratta operativa 4/4	Condotta premente	321,10 m		10–14 m/g	32	10,03	Escavatore + 4 operai	Si	Fronti brevi con continuità degli accessi.
4.8	Posa ghisa sferoidale DN80 – sub-tratta operativa 1/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	26	12,35	Squadra posa 5 addetti	No	Giunti elastici, allineamento e nastro localizzatore.
4.9	Posa ghisa sferoidale DN80 – sub-tratta operativa 2/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	26	12,35	Squadra posa 5 addetti	No	Giunti elastici, allineamento e nastro localizzatore.
4.10	Posa ghisa sferoidale DN80 – sub-tratta operativa 3/4	Condotta premente	321,09 m		10–14 m/g	27	11,89	Squadra posa 5 addetti	No	Giunti elastici, allineamento e nastro localizzatore.
4.11	Posa ghisa sferoidale DN80 – sub-tratta operativa 4/4	Condotta premente	321,10 m		10–14 m/g	34	9,44	Squadra posa 5 addetti	Si	Giunti elastici, allineamento e nastro localizzatore.
4.12	Realizzazione delle 12 camerette principali	Condotta premente	12,00 cad		1 cad/settimana	88	0,14	Autogrù + squadra opere d'arte	Si	4 sfiato, 4 scarico e 4 ispezione.
4.13	Pozzetti ausiliari e chiusini D400	Condotta premente	4,00 cad		1 cad/8–10 gg	45	0,09	Squadra opere d'arte	No	Pozzetti ausiliari di scarico.
4.14	Equipaggiamento camerette di sfiato	Condotta premente	4,00 cad		1 cad/settimana	28	0,14	Tubista specializzato	No	Sfiati automatici, saracinesche e raccordi.
4.15	Equipaggiamento camerette di scarico	Condotta premente	2,00 cad		1 cad/8–10 gg	25	0,08	Tubista specializzato	No	Tee, saracinesche e condotte di scarico.
4.16	Rinfianco, rinterro e compattazione progressiva	Condotta premente	1284,37 m		12–16 m/g	107	12,00	Pala + costipatore + 4 operai	No	Chiusura per sub-tratte.
4.17	Trasporto e conferimento delle terre eccedenti	Condotta premente	490,91 t		10–15 t/g	117	4,20	Autocarri autorizzati	No	Coordinato con scavi e rinterri.
4.18	Strato di base bitumato	Condotta premente	29,91 m³		1–2 m³/g	28	1,07	Squadra bitumi	No	Ripristino per tratti omogenei.
4.19	Binder di collegamento	Condotta premente	20,94 m³		1,5–2,0 m³/g	12	1,75	Squadra bitumi	No	Successivo al controllo di compattazione.
4.20	Tappeto di usura definitivo	Condotta premente	8,97 m³		1,0–1,5 m³/g	12	0,75	Squadra bitumi	No	Chiusura definitiva delle sedi stradali.
4.21	Prova idraulica, lavaggio e verifica valvolame	Condotta premente	1284,37 m		prova per settori	15	85,62	Squadra prove + DL	Si	Prova a pressione e ripetizione mirata in caso di perdita.
5.1	Tracciamento area e quote della stazione	Stazione e vasche				7		Topografo + caposquadra	Si	Verifica ingombri, accessi e quote di collegamento.
5.2	Scavo a larga sezione per vasche interrate	Stazione e vasche	366,76 m³		23–30 m³/g	16	22,92	Escavatore 25 t + autocarri	Si	Comprende modellazione del fondo.
5.3	Scavi ristretti per fondazioni locali accessori	Stazione e vasche	14,80 m³		2–3 m³/g	7	2,11	Escavatore + 3 operai	No	Fondazioni delle opere fuori terra.
5.4	Installazione e gestione emungimento acque	Stazione e vasche	40,00 h		attivazione secondo necessità	25	1,60	Squadra scavi	Si	Installazione e 40 ore di esercizio computate.
5.5	Sbadacchiatura a cassa chiusa delle pareti di scavo	Stazione e vasche	77,75 m²		6–8 m²/g	15	5,18	Squadra opere provvisionali	Si	Quantità della voce 63 del computo.
5.6	Trasporto e conferimento terre di scavo	Stazione e vasche	255,28 t		10–15 t/g	30	8,51	Autocarri autorizzati	No	Tracciabilità e conferimento autorizzato.
5.7	Magrone di sottofondazione	Stazione e vasche	7,99 m³		1–2 m³/g	8	1,00	Autobetoniera + 4 operai	Si	Camera pompe e camera valvole.
5.8	Strutture in c.a. – platee e fondazioni	Stazione e vasche	21,13 m³		1,5–2 m³/g	16	1,32	Carpentieri + ferraioli	Si	Acciaio, casseforme e cls ripartiti analiticamente.
5.9	Strutture in c.a. – pareti delle vasche	Stazione e vasche	40,57 m³		1,5–2 m³/g	25	1,62	Carpentieri + ferraioli	Si	Sequenze di getto e maturazione controllata.
5.10	Strutture in c.a. – solette e asole	Stazione e vasche	1,68 m³		per fasi	16	0,11	Carpentieri + ferraioli	Si	Chiusura strutture interrate e aperture impiantistiche.
5.11	Giunti idroespansivi e riprese di getto	Stazione e vasche	21,50 m		progressivo	40	0,54	Squadra impermeabilizzazioni	Si	Controllo continuo prima dei getti successivi.
5.12	Condotte di sfioro e troppo pieno	Stazione e vasche	12,50 m		1–2 m/g	12	1,04	Squadra tubazioni	No	Collegamenti vasca emergenza e scarico.
5.13	Rivestimenti interni in gres delle vasche	Stazione e vasche	17,50 m²		1,5–2 m²/g	14	1,25	Piastrellisti specializzati	No	Pareti e fondi vasca pompe/emergenza.
5.14	Paratoia murale DN250	Stazione e vasche	1,00 cad		1 installazione	8	0,13	Montatori specializzati	Si	Collegamento vasca emergenza–vasca pompe.
5.15	Rinterri perimetrali e compattazione	Stazione e vasche	144,44 m³		10–12 m³/g	15	9,63	Pala + costipatore	No	Dopo verifiche strutturali e impermeabilizzazione.
6.1	Murature esterne e interne del fabbricato tecnico	Edificio tecnico	103,45 m²		5–7 m²/g	20	5,17	Muratori 3 addetti	Si	Tamponamenti e partizioni.
6.2	Solaio inclinato di copertura	Edificio tecnico	78,10 m²		4–6 m²/g	18	4,34	Carpentieri + gru	Si	Travetti, pignatte e getti di completamento.
6.3	Intonaci interni	Edificio tecnico	103,45 m²		6–8 m²/g	17	6,09	Intonacatori 3 addetti	No	Coordinato con asciugatura murature.
6.4	Impermeabilizzazione della copertura	Edificio tecnico	78,10 m²		10–12 m²/g	8	9,76	Squadra impermeabilizzazioni	Si	Primer e membrana elastoplastomerica.
6.5	Manto di copertura in tegole	Edificio tecnico	78,10 m²		9–12 m²/g	9	8,68	Coperturisti 3 addetti	Si	Listelli, colmi e finiture.
6.6	Posa serramenti	Edificio tecnico	9,44 m²		1–2 infissi/g	12	0,79	Serramentisti	No	Registrazioni e sigillature finali.
6.7	Recinzione permanente dell'area	Edificio tecnico	95,00 m		7–10 m/g	14	6,79	Squadra recinzioni	No	Rete metallica e fondazioni dei pali.
6.8	Cancello scorrevole permanente	Edificio tecnico	1,00 cad		1 installazione	6	0,17	Fabbro + opere murarie	No	Guida, pilastri e regolazione.
7.1	Piping inox DN50 e collegamenti idraulici interni	Impianti elettromeccanici	1,00 a corpo		progressivo	16	0,06	Tubisti specializzati	Si	Predisposizione alle pompe e al valvolame.
7.2	Installazione elettropompe, guide, piedi, catene e valvole	Impianti elettromeccanici	2,00 cad		1 pompa/4–5 gg	17	0,12	Montatori del fornitore	Si	Due pompe da 7,4 kW complete di accessori.
7.3	Quadro e impianto elettrico di	Impianti elettromeccanici	1,00 a corpo		per fasi	18	0,06	Elettricisti abilitati	Si	Collegamenti, protezioni e prove strumentali.
7.4	Posa e collegamento gruppo elettrogeno 30 kVA	Impianti elettromeccanici	1,00 cad		1 installazione	14	0,07	Elettricisti + fornitore	Si	Prove in emergenza e commutazione.
7.5	Prove a vuoto, tarature e verifiche elettriche	Impianti elettromeccanici	1,00 a corpo		sessioni programmate	9	0,11	Fornitori + DL impianti	Si	Costo incluso nelle forniture a corpo.
8.1	Verifica finale rete Is Lais e acque bianche	Prove e collaudi	490,98 m		per tratte	10	49,10	DL + squadra prove	No	Verbali finali e risoluzione non conformità.
8.2	Verifica finale rete Is Lois	Prove e collaudi	669,17 m		per tratte	12	55,76	DL + videoispezione	Si	Prerequisito per collaudo complessivo.
8.3	Prova di tenuta delle vasche e verifica opere civili	Prove e collaudi	1,00 a corpo		1 ciclo + eventuale ripetizione	9	0,11	DL strutture	Si	Prima dei rinterri e dell'installazione definitiva.
8.4	Collegamenti finali tra reti, premente e stazione	Prove e collaudi	1,00 a corpo		per fasi	12	0,08	Squadre reti + impianti	Si	Finestre operative coordinate con il gestore.
8.5	Avviamento integrato con reflui/acqua di prova	Prove e collaudi	1,00 a corpo		prove funzionali	14	0,07	Fornitori + DL + gestore	Si	Pompe, quadro, valvole e linea premente.
8.6	Prova alimentazione di emergenza, allarmi e sequenze automatiche	Prove e collaudi	1,00 a corpo		prove simulate	10	0,10	Elettricisti + gestore	Si	Verifica del gruppo elettrogeno e delle logiche di comando.
8.7	Formazione gestore e consegna manuali provvisori	Prove e collaudi	1,00 a corpo		2 sessioni	8	0,13	Fornitori + DL	No	Istruzioni di esercizio e manutenzione.
9.1	Ripristini puntuali finali, chiusini e sistemazioni residue	Ripristini e chiusura				30		Squadra finiture	No	Costi già inclusi nelle lavorazioni di riferimento.
9.2	Sistemazione definitiva area stazione e pulizia tecnica	Ripristini e chiusura				25		Squadra finiture	No	Ripristino aree di deposito e accessi.
9.3	Finestra di recupero per prove ripetute e completamento non conformità	Ripristini e chiusura				14		Squadre specialistiche	Si	Riserva tecnica e stagionale esplicita, utilizzabile previa disposizione DL.
9.4	As-built, certificazioni, libretti, manuali e contabilità	Ripristini e chiusura	1,00 a corpo		progressivo	36	0,03	Ufficio tecnico impresa + DL	Si	Aggiornamento continuo e chiusura al termine delle prove.
9.5	Visita di pre-collaudo e chiusura delle riserve	Ripristini e chiusura	1,00 a corpo		1 visita + verifiche	8	0,13	RUP/DL/Collaudatore	Si	Elenco finale non conformità e verifica documentale.
9.6	Smobilizzo finale, rimozione cantieri e consegna delle	Ripristini e chiusura	1,00 a corpo		progressivo	9	0,11	Squadra logistica	Si	Fine lavori al giorno 240.

MILESTONE, CONTROLLI E SOGLIE DI ALLERTA

Codice	Milestone / controllo	Termine massimo (giorno)	Evidenza richiesta	Responsabile primario	Effetto sul percorso critico	Azione in caso di scostamento
M01	Cantierizzazione generale, ordinanze e tracciamenti completati	20	Verbali, planimetrie viabilità e localizzazione sottoservizi	RUP / DL / CSE	Alta	Nessun fronte produttivo senza autorizzazioni e tracciamenti validati.
M02	Rete Is Lais posata, pozzetti/allacci completati e prove per tratte concluse	71	Verbali UNI EN 1610, quote e compattazioni	DL	Media	Rafforzare squadra pozzetti/allacci e ridurre la lunghezza delle sub-tratte.
M03	Rete Is Lais e acque bianche completamente ripristinate	90	Verbale funzionale e pavimentazioni definitive	DL / Ente strada	Media	Programmare stesa bitumi per aree omogenee e finestra meteo favorevole.
M04	Strutture interrato della stazione completate e verificate	110	Verbali getti, prove cls, giunti e tenuta vasche	DL strutture	Alta	Turnazione casseri/ferraioli; revisione sequenza getti e maturazioni.
M05	Camerette e valvolame della premente completati	142	Registro camerette, sfiati, scarichi e chiusini	DL	Alta	Preassemblaggio pezzi speciali e assistenza del fornitore.
M06	Rete Is Lois funzionalmente completata	159	Prove, videoispezione e verbali di conformità	DL	Alta	Separare squadra posa da squadra pozzetti/allacci.
M07	Prova idraulica della premente superata	166	Verbale di prova, certificazione strumenti e lavaggio	DL / Collaudatore	Alta	Prova per settori e riparazioni localizzate.
M08	Edificio tecnico e recinzione permanente completati	166	Verbale involucro, serramenti, copertura e accessi	DL	Media	Priorità a copertura e serramenti per proteggere gli impianti.
M09	Pompe, quadro, impianto elettrico e gruppo elettrogeno	185	Schemi, certificazioni e prove preliminari	DL impianti	Alta	Assistenza specialistica e verifica consegne entro la fase iniziale.
M10	Prove a vuoto concluse	190	Verbali elettrici e meccanici	DL impianti	Alta	Sessioni straordinarie di taratura.
M11	Avviamento integrato e prove in emergenza concluse	209	Verbali funzionali, logiche automatiche e gruppo	DL / Gestore	Alta	Ripetizione mirata delle prove e presidio del fornitore.
M12	Formazione gestore e manuali provvisori consegnati	213	Registri formazione e manuali	DL / Gestore	Media	Completare manuali con esiti delle prove.
M13	As-built e contabilità finale pronti per il pre-collaud	225	Elaborati finali, libretti e certificazioni	DL / Appaltatore	Alta	Task force documentale dedicata.
M14	Pre-collaud e chiusura riserve	233	Verbale visita e lista zero non conformità	RUP / DL / Collaudatore	Vincolante	Ordine di servizio e chiusura immediata delle residue difformità.
M15	Fine lavori e smobilizzo	240	Verbale fine lavori e riconsegna aree	DL / RUP	Vincolante	Applicazione delle misure contrattuali in caso di ritardo.

PERCORSO CRITICO CONTRATTUALE E VINCOLI DI RECUPERO

Ord.	WBS	Attività critica	Inizio g.	Fine g.	Predecessori	Vincolo principale	Misura di recupero ammissibile
1	0.1	Consegna lavori, verbale iniziale e riunione di coordinamento	1	7	—	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
2	0.2	Programma esecutivo di dettaglio, POS, submittal e piano qualità	1	14	0.1	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
3	0.3	Rilievi integrativi, tracciamenti generali e ricerca sottoservizi	1	18	0.1	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
4	0.4	Ordinanze, viabilità provvisoria e schemi segnaletici	1	20	0.1,0.3	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
5	0.5	Allestimento cantiere fisso e prima cantierizzazione mobile	5	20	0.1,0.4	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
6	0.6	Approvvigionamenti a lunga consegna: pompe, quadro, valvole, gruppo elettrogeno	1	90	0.2	Avvio legale e tecnico dei fronti	Potenziamento attività documentali e coordinamento anticipato
7	3.12	Pulizia, videoispezione e prove UNI EN 1610	148	158	3.7,3.8,3.9,3.10	Chiusura documentale e fine lavori	Task force documentale e utilizzo controllato della finestra WBS 9.3
8	4.1	Rilievo, tracciamento e suddivisione in quattro sub-tratte operative	20	29	0.3,0.4,0.5	Continuità idraulica fino alla stazione e prova a pressione	Incremento produzione per sub-tratte e prove per settori
9	4.7	Scavo e predisposizione fondo – sub-tratta operativa 4/4	101	132	4.6	Continuità idraulica fino alla stazione e prova a pressione	Incremento produzione per sub-tratte e prove per settori
10	4.11	Posa ghisa sferoidale DN80 – sub-tratta operativa 4/4	108	141	4.7	Continuità idraulica fino alla stazione e prova a pressione	Incremento produzione per sub-tratte e prove per settori
11	4.12	Realizzazione delle 12 camerette principali	48	135	4.4,4.8	Continuità idraulica fino alla stazione e prova a pressione	Incremento produzione per sub-tratte e prove per settori
12	4.21	Prova idraulica, lavaggio e verifica valvolame	151	165	4.11,4.12,4.14,4.15,4.16	Continuità idraulica fino alla stazione e prova a pressione	Incremento produzione per sub-tratte e prove per settori
13	5.1	Tracciamento area e quote della stazione	25	31	0.3,0.5	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
14	5.2	Scavo a larga sezione per vasche interrato	30	45	5.1	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
15	5.4	Installazione e gestione emungimento acque	28	52	5.1	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
16	5.5	Sbadacchiatura a cassa chiusa delle pareti di scavo	34	48	5.2	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
17	5.7	Magrone di sottofondazione	45	52	5.2,5.4,5.5	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
18	5.8	Strutture in c.a. – platee e fondazioni	50	65	5.7	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
19	5.9	Strutture in c.a. – pareti delle vasche	62	86	5.8	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
20	5.10	Strutture in c.a. – solette e asole	84	99	5.9	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
21	5.11	Giunti idroespansivi e riprese di getto	50	89	5.8,5.9	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
22	5.14	Paratoia murale DN250	101	108	5.10,5.12	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
23	6.1	Murature esterne e interne del fabbricato tecnico	106	125	5.8,5.10	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
24	6.2	Solaio inclinato di copertura	122	139	6.1	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
25	6.4	Impermeabilizzazione della copertura	137	144	6.2	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
26	6.5	Manto di copertura in tegole	143	151	6.4	Sequenza strutture–involucro–installazioni	Turnazione casseri/ferraioli e sovrapposizione di finiture non interferenti
27	7.1	Piping inox DN50 e collegamenti idraulici interni	145	160	5.12,5.14	Disponibilità forniture e completamento opere civili	Assistenza del fornitore, preassemblaggio e sessioni straordinarie
28	7.2	Installazione elettropompe, guide, piedi, catene e valvole	158	174	5.10,5.13,7.1,0.6	Disponibilità forniture e completamento opere civili	Assistenza del fornitore, preassemblaggio e sessioni straordinarie
29	7.3	Quadro e impianto elettrico di alimentazione/distribuzione	164	181	6.5,6.6,7.1,0.6	Disponibilità forniture e completamento opere civili	Assistenza del fornitore, preassemblaggio e sessioni straordinarie
30	7.4	Posa e collegamento gruppo elettrogeno 30 kVA	171	184	6.5,7.3,0.6	Disponibilità forniture e completamento opere civili	Assistenza del fornitore, preassemblaggio e sessioni straordinarie
31	7.5	Prove a vuoto, tarature e verifiche elettriche	182	190	7.2,7.3,7.4	Disponibilità forniture e completamento opere civili	Assistenza del fornitore, preassemblaggio e sessioni straordinarie
32	8.2	Verifica finale rete Is Lois	160	171	3.12,3.15	Esito positivo e documentazione di prova	Ripetizione mirata, ricerca difetti per settori e presidio specialistico
33	8.3	Prova di tenuta delle vasche e verifica opere civili	110	118	5.10,5.11,5.13,5.14	Esito positivo e documentazione di prova	Ripetizione mirata, ricerca difetti per settori e presidio specialistico
34	8.4	Collegamenti finali tra reti, premente e stazione	180	191	4.21,7.2,7.3	Esito positivo e documentazione di prova	Ripetizione mirata, ricerca difetti per settori e presidio specialistico
35	8.5	Avviamento integrato con reflui/acqua di prova	191	204	7.5,8.2,8.4	Esito positivo e documentazione di prova	Ripetizione mirata, ricerca difetti per settori e presidio specialistico
36	8.6	Prova alimentazione di emergenza, allarmi e sequenze automatiche	199	208	7.4,8.5	Esito positivo e documentazione di prova	Ripetizione mirata, ricerca difetti per settori e presidio specialistico
37	9.3	Finestra di recupero per prove ripetute e completamento non conformità	211	224	8.7,9.1,9.2	Chiusura documentale e fine lavori	Task force documentale e utilizzo controllato della finestra WBS 9.3
38	9.4	As-built, certificazioni, libretti, manuali e contabilità finale	190	225	8.4	Chiusura documentale e fine lavori	Task force documentale e utilizzo controllato della finestra WBS 9.3
39	9.5	Visita di pre-collaudò e chiusura delle riserve	225	232	8.7,9.3,9.4	Chiusura documentale e fine lavori	Task force documentale e utilizzo controllato della finestra WBS 9.3
40	9.6	Smobilizzo finale, rimozione cantieri e consegna delle aree	232	240	9.5	Chiusura documentale e fine lavori	Task force documentale e utilizzo controllato della finestra WBS 9.3

REGISTRO DEI RISCHI TEMPORALI E DELLE RISPOSTE PROGRAMMATE

ID	Evento	Probabilità	Impatto	Fasi esposte	Prevenzione programmata	Riserva / risposta	Tracciamento
R1	Piogge intense e saturazione dei terreni	Media	Alta	Scavi lineari, stazione, bitumi	Fronti brevi; coperture; pompe; programmazione getti e bitumi su finestre meteo	Finestra di recupero WBS 9.3 e riprogrammazione delle sole attività incompatibili	Giornale lavori e bollettini meteo
R2	Venute d'acqua o falda oltre la previsione	Media	Alta	Stazione e scavi localizzati	Emungimento predisposto; verifica scarico; sostegni adeguati	Incremento presidio pompe e revisione opere provvisionali previa disposizione DL/CSE	Verbalì, ore pompa, ispezioni
R3	Sottoservizi non rappresentati o difformi	Alta	Alta	Tutte le reti lineari	Rilievi, saggi, coordinamento gestori e tracciamenti prima delle sub-tratte	Microvariante locale o scavo manuale protetto; aggiornamento programma	Scheda interferenza
R4	Ritardo ordinanze o limitazioni della viabilità	Media	Alta	Cantieri mobili Is Lais, Is Lois e premente	Pratiche avviate nei primi 20 giorni; schemi segnaletici separati per tratta	Riprogrammazione delle sub-tratte non interessate	Registro autorizzazioni
R5	Ritardi di fornitura di pompe, quadro, valvole e gruppo elettrogeno	Media	Alta	Premente e impianti stazione	Submittal e ordini entro i primi 30 giorni; controllo produzione	Equivalenti approvati o rimodulazione anticipata delle opere civili	Registro approvvigionamenti
R6	Insufficiente capacità dell'impianto di conferimento o indisponibilità autocarri	Bassa	Media	Trasporti e smaltimenti	Prenotazione impianti e mezzi; controllo formulari	Stoccaggio temporaneo autorizzato e rimodulazione scavi	Registro rifiuti
R7	Esito negativo delle prove di tenuta o videoispezioni	Bassa	Alta	Reti e premente	Prove progressive prima dei ripristini definitivi	Ricerca difetti per settori e ripetizione mirata	Verbalì prova
R8	Ritardi di maturazione del calcestruzzo o non conformità dei getti	Bassa	Alta	Vasche e struttura edificio	Piano getti, controlli accettazione e protezione dei getti	Prove integrative, rinforzi o rifacimenti localizzati	Verbalì getto e laboratorio
R9	Sovrapposizione non controllata dei fronti e saturazione delle squadre	Media	Alta	Reti Is Lois, premente e stazione	Piano settimanale risorse; vincoli di precedenza e fronti 40–60 m	Riduzione contemporaneità e potenziamento mirato delle squadre	Riunioni di coordinamento
R10	Indisponibilità dell'alimentazione elettrica definitiva o del gestore	Media	Alta	Avviamento impianto	Richieste e coordinamento anticipati; uso del gruppo elettrogeno per prove compatibili	Prove provvisorie documentate e nuova sessione con rete definitiva	Corrispondenza gestore
R11	Condizioni meteo incompatibili con binder e tappeto	Media	Media	Ripristini stradali	Stesa per aree omogenee e finestre meteo favorevoli	Ripristino provvisorio sicuro e differimento del solo strato finale	Registro temperature e meteo
R12	Documentazione finale incompleta	Media	Alta	Collaudo e fine lavori	As-built e certificazioni aggiornati progressivamente dal giorno 190	Task force documentale e blocco del pre-collaudo fino a	Check-list documentale