

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 1 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

METANODOTTO
Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle
DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse

RELAZIONE TECNICA
ai sensi del D.D.G. 102/2021 e
del D.S.G. 50/2021 "Autorizzazione Idraulica Unica"
(Art. 93 Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523 e ss.mm.ii)

Invarianza idraulica e idrologica punti di linea in progetto

1	Aggiornamento AU 327 per prescrizioni VIA	M. Aureli	C. Caccavo	F. Mattei	gen. 2025
0	Emissione per Autorizzazione Unica	M. Aureli	C. Caccavo	F. Mattei	ott. 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 2 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

INDICE

1.	GENERALITÀ	3
1.1	Premessa	3
1.2	Scopo del documento	4
1.3	Elaborati di progetto	5
2.	CARATTERISTICHE DELLE AREE DI IMPIANTO	7
2.1	Posizione in relazione all'idrografia	7
2.2	Caratteristiche litologiche e pedologiche dei siti	8
2.3	Caratteristiche geometriche delle aree	9
3.	ACCORGIMENTI PER L'INVARIANZA	14
4.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	18

ANNESSI: DOCUMENTI DI RIFERIMENTO CITATI NEL PAR. 1.3

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 3 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

1. GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il progetto "Rifacimento metanodotto derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse", unitamente a quelli di altri tronchi secondari di minor diametro (allacciamenti e diramazioni locali), prevede l'attraversamento del territorio della provincia di Caltanissetta e Agrigento.

I gasdotti in progetto sono previsti in sostituzione di quelli attualmente in esercizio, che in gran parte già interessano i corsi d'acqua interferiti dai nuovi tracciati; questi ultimi sono stati individuati in modo da sfruttare i corridoi tecnologici già occupati, ponendosi in sostanziale parallelismo con le linee da anni realizzate. Alcuni scostamenti localizzati, derivano dalla opportunità di adeguare i tracciati alle modifiche del territorio intervenute oppure per consentire modalità esecutive di maggior garanzia per i gasdotti e per la tutela delle aree attraversate.

L'intervento si localizza nella parte sud-ovest della Regione Sicilia, interessando i territori comunali di Campofranco e Sutera in Provincia di Caltanissetta, e quelli di Casteltermini, Aragona, Joppolo Giancaxio, Raffadali, Agrigento e Porto Empedocle in Provincia di Agrigento.

Oltre alla posa interrata delle nuove condotte e alla dismissione delle linee attualmente in esercizio, l'intervento prevedrà anche la realizzazione di aree di installazione fuori-terra, destinate a fungere da punti di intercettazione di linea lungo i tracciati dei nuovi metanodotti. In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole), denominate:

- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di n. 4 PIL, n. 6 PIDI e n. 2 PIDA.

n. 11 punti di linea			
	Tipologia	Linea principale	Linee secondarie
Punti di intercettazione di linea	PIL	3	1
Punti di intercettazione di derivazione importante	PIDI	6	-
Punti di intercettazione con discaggio di allacciamento	PIDA	1	1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 4 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

Più Il punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m.

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarica con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

1.2 Scopo del documento

Le opere in progetto prevedono trasformazioni del suolo che prefigurano una moderata variazione di permeabilità superficiale in corrispondenza dei punti di linea e delle strade di accesso. Scopo del presente documento è la verifica dell'impatto indotto dai punti di linea in progetto, attraverso

- la verifica dell'idonea collocazione, in relazione alla dinamica fluviale;
- l'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica, per quanto attiene al deflusso meteorico, in relazione all'incremento di impermeabilità.

Per quanto alla posizione delle aree di impianto, essa è stata studiata in modo da risultare non interferente con l'estensione delle massime esondazioni dai corsi d'acqua, stimate in ambito PAI Sicilia.

Per quanto all'incremento di permeabilità dei suoli, come previsto dal D.D.G. 102/21 (Art.1), con adeguati interventi qui descritti, si è inteso «razionalizzare il deflusso delle acque meteoriche verso le reti di drenaggio (naturali e artificiali) e ridurre il rischio idraulico nel territorio»; in particolare, specifici accorgimenti esecutivi, adottati in progetto, mirano a «mantenere invariato il bilancio idraulico e idrologico di un territorio in trasformazione, a causa della perdita di permeabilità, e per scongiurare il rischio di inondazione a valle e/o nei dintorni delle aree trasformate».

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 5 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

Pertanto, vengono descritte nei paragrafi successivi le misure stabilite in progetto affinché la realizzazione degli impianti non provochi un aggravio della portata di piena dei corpi idrici che ricevono i deflussi superficiali originati dagli stessi. Ciò è attuato secondo i criteri del D.D.G. 102/21 (punti 3. e 4. dell'Art. 2) di seguito riportati.

- «Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione. Tecnicamente l'invarianza idraulica si ottiene, prevalentemente, con la laminazione (accumulo temporaneo) delle portate/volumi di piena.
- Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione. Tecnicamente l'invarianza idrologica si ottiene, prevalentemente, mediante sistemi di infiltrazione nel terreno».

1.3 Elaborati di progetto

Per quanto riguarda l'ubicazione di dettaglio dei siti di esecuzione, le caratteristiche dimensionali delle diverse aree individuate, nonché per la rappresentazione grafica degli interventi in progetto, si fa riferimento agli elaborati indicati nella seguente tabella.

Tab. 1.3/A: Elenco impianti, localizzazione e relativo elaborato grafico di progetto

ID impianto	Vertice/ Picchetto	Comune	Fogli catastali	Località	Disegno di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar – 1° TRONCO					
PIDI 1	P0	Campofranco (CL)	9/13	Contrada Rizza Mamma	DIS-MEC-C11190
PIL 2	V207	Aragona (AG)	3	Contrada Vella	DIS-MEC-C11191
PIL 3	P217	Aragona (AG)	3	Contrada Butera	DIS-MEC-C11192
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar – 2° TRONCO					
PIDI 4	P44	Aragona (AG)	37	Contrada Cappalunga	DIS-MEC-C11193
PIDI 5	P84	Aragona (AG)	47/58	Villa Cassaro	DIS-MEC-C11194
PIDI 6	P230	Joppolo Giancaxio (AG)	10	Contrada Vella	DIS-MEC-C11195
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar – 3° TRONCO					
PIL 7	V66	Agrigento (AG)	60/73	Contrada Maltesi	DIS-MEC-C11196
PIDI 8	P158	Agrigento (AG)	67	Masseria Pitacciolo	DIS-MEC-C11197

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 6 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

Tab. 1.3/A: Elenco impianti, localizzazione e relativo elaborato grafico di progetto

ID impianto	Vertice/ Picchetto	Comune	Fogli catastali	Località	Disegno di riferimento
PIDI 45700/17.1	V279/PC	Porto Empedocle (AG)	20/21	Villa Ciuccafa	DIS-MEC-C-13900A

All. M&A Rinnovabili DN 100 (4"), DP 24 bar

PIDA 1A	P0	Campofranco (CL)	11/18	Contrada Chialtesi	DIS-MEC-C11198
---------	----	------------------	-------	--------------------	----------------

All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar e All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), DP 24 bar

PIL 1B	P0	Agrigento (AG)	88	Fornace	DIS-MEC-C11199
--------	----	----------------	----	---------	----------------

All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar

PIDA 2B	V31	Agrigento (AG)	124	Contrada Catti	DIS-MEC-C11200
---------	-----	----------------	-----	----------------	----------------

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 7 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

2. CARATTERISTICHE DELLE AREE DI IMPIANTO

2.1 Posizione in relazione all'idrografia

Le aree in cui saranno realizzati i punti di linea ricadono in terreni agricoli o in aree verdi ai margini di essi.

Tutti gli interventi sono localizzati al di fuori dagli alvei attivi e delle aree di pericolosità idraulica PAI. Quattro punti di linea (PIL 2, PIDI 6, PIDI 8 e PIDA 1) devono essere localizzati all'interno della fascia di 150 m dalle sponde dei corsi d'acqua più prossimi. Un apposito elaborato di progetto (REL-CI-E-03039) attesta la compatibilità idraulica di dette installazioni, giacché si dimostra che la loro collocazione è tale che la portata di massima piena duecentennale (stimata in ambito PAI per i relativi corsi d'acqua) determina aree di esondazione che non subiscono interferenza con le aree di impianto e pertanto queste non verranno interessate dal deflusso oltre i limiti di sponda.

Considerate le dimensioni geometriche dei punti di linea, essi non costituiranno un ostacolo al normale scorrimento superficiale delle acque, né una considerevole copertura dei suoli.



Fig.2.1: Rappresentazione esemplificativa di installazione tipica per impianti di linea

La tipologia costruttiva prevede che le aree di impianto siano recintate con pannelli in grigliato di acciaio zincato di altezza pari a 2,0 metri, fissati su cordolo di calcestruzzo armato emergente non oltre 0,4÷0,6 metri dal terreno. Non è prevista alcuna rimodellazione del piano

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 8 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

di campagna nell'intorno degli impianti, né alterazione della copertura vegetale, fatta salva una fascia "di mascheramento" ambientale, destinata a piantumazione e immediatamente circostante la recinzione, e la realizzazione delle strade di collegamento alla viabilità locale.

Si può quindi affermare che gli impianti non determineranno una diminuzione della capacità d'invaso delle porzioni territoriali in cui sono previsti, né altereranno i naturali fenomeni di laminazione, se non relativamente alla sola limitata superficie di intervento.

2.2 Caratteristiche litologiche e pedologiche dei siti

Appositi elaborati geologici e idrogeologici di progetto sono stati finalizzati a determinare i depositi di copertura ed il substrato dei siti interessati dai tracciati delle linee; in particolare sono stati identificati i relativi complessi idrogeologici, definiti come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa, che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto. La seguente tabella Tab. 2.2 elenca tali caratteristiche e i valori di permeabilità per i siti di impianto.

Tab. 2.2/A: Caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei siti

ID impianto	copertura	complesso idrogeologico	classe di permeabilità	coefficiente di Infiltrazione potenziale (CIP)	range di permeabilità (cm/sec)	rapporto relativo k_r
PIDI 1	suolo agrario	detritico	media	0,65	10e-2 - 10e-4	1,2
PIL 2	suolo agrario	alluvionale	alta	0,80	10e-2 - 10e-5	1,0
PIL 3	suolo agrario	alluvionale	alta	0,80	10e-2 - 10e-5	1,0
PIDI 4	suolo agrario	marnoso	bassa	0,15	10e-6 - 10e-9	1,8
PIDI 5	suolo agrario	gessoso, calcareo, calcarenitico	alta	0,75	10e-3 - 10e-4	1,1
PIDI 6	suolo agrario	alluvionale	alta	0,80	10e-2 - 10e-4	1,0
PIL 7	suolo agrario	detritico	media	0,65	10e-3 - 10e-5	1,2
PIDI 8	incolto	detritico	media	0,65	10e-3 - 10e-5	1,2
PIDI 45700/17.1	suolo agrario	detritico	media	0,65	10e-3 - 10e-5	1,2
PIDA 1A	suolo agrario	alluvionale	alta	0,80	10e-2 - 10e-5	1,0
PIL 1B	incolto	detritico	media	0,65	10e-3 - 10e-5	1,2
PIDA 2B	suolo agrario	argilloso	bassa	0,15	10e-6 - 10e-7	1,8

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 9 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

2.3 Caratteristiche geometriche delle aree

All'interno del perimetro degli impianti la pavimentazione sarà realizzata tramite masselli drenanti conformi al D.D.G. 102/21 (punto 7.a dell'art. 2) e posati su uno strato di allettamento sabbioso e in pietrisco, «sovastante il terreno naturale, non cementate con posa degli elementi con fuga permeabile». Saranno allocate apparecchiature disposte in pozzetti a fondo drenante o del tutto interrate, in continuità con la tubazione dei metanodotti, così che emergeranno sostanzialmente valvole e dispositivi di intercettazione e controllo.

Solo nel caso del PIDI 6 è prevista la costruzione di un fabbricato, avente copertura a falde di dimensioni in pianta 4,0 m x 6,5 m circa (tipo B5, Dis. ST-D-03318), per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

Tutte le aree di impianto rientrano nei casi di modifica NON significativa di permeabilità, in quanto (D.D.G. 102/21, punto 5. dell'Art.2) si è definita «Modifica significativa di permeabilità: si considera significativa la variazione di permeabilità quando la superficie di trasformazione urbanistica, che includa aree permeabili ed impermeabili, superi il valore complessivo di 1 ha (un ettaro) e/o la variazione del coefficiente di deflusso ϕ , successivo alla trasformazione, sia superiore al 50% di quello preesistente».

All'esterno della recinzione sarà realizzata una fascia "di mascheramento", avente unicamente funzione paesaggistica, di larghezza pari a 3,0 metri, entro la quale saranno impiantate alberature schermanti, senza modificare i terreni naturali di radicamento.

L'accesso veicolare e pedonale all'area di ciascun impianto sarà garantito mediante la realizzazione di una strada in ghiaia stabilizzata, collegata alla viabilità esistente.

Per il solo impianto PIDA 2B il collegamento viario è già realizzato a servizio del metanodotto sussistente.

Considerando totalmente permeabile l'area del sito interessato dalla trasformazione, la superficie impermeabile totale può essere calcolata sommando alle superfici costruite effettivamente impermeabili (tetti, cordoli, bordi dei pozzetti in c.a.), la superficie occupata dalla strada in ghiaia stabilizzata, con coefficiente moltiplicativo pari a 0,7, e le superfici sulle quali è previsto l'uso di pavimentazione drenante, con coefficiente moltiplicativo pari a 0,5, l'area della fascia di mascheramento con coefficiente moltiplicativo 0,3. I coefficienti moltiplicativi attribuiti ai diversi tipi di uso del suolo sono stati definiti in accordo alle Linee Guida della D.D.G. 102/21, con le precisazioni seguenti.

La riduzione di permeabilità nella fascia di mascheramento è considerata in via prudenziale, per effetto della compattazione durante le fasi di realizzazione dell'impianto.

L'effetto drenante assicurato dalla pavimentazione deriva dall'assunzione di un valore medio che tiene conto del cordolo perimetrale e dei bordi di pozzetto, oltre che di sostegni e plinti per tubazioni; difatti secondo documenti tecnici¹ la pavimentazione in betonelle di

¹ Linee Guida per la determinazione della capacità drenante delle pavimentazioni modulari in calcestruzzo. Assobeton 2011. Ricerca scientifica a cura di: Prof. Ing. Marco Pilotti, Prof. Dott. Massimo Tomirotti, Università di Brescia.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 10 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

calcestruzzo con posa drenante, garantisce, in determinate condizioni, la totale infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, sebbene con un ritardo trascurabile (*"per gli eventi meteorici considerati, tutte le pavimentazioni drenanti in calcestruzzo provate possono equipararsi ai terreni naturali rinverditi. I valori dei coefficienti di afflusso dimostrano che le percentuali affluite in superficie vengono totalmente defluite in profondità attraverso la struttura della pavimentazione senza creare alcun deflusso superficiale (infiltrazione del 100% pari al prato)"*).



Fig. 2.2: Esiti dello studio sulle pavimentazioni drenanti

Posto

- A_T l'area totale dell'intervento,
- A_d l'area interna di impianto con pavimentazione drenante,
- A_1 l'area equivalente impermeabile con riferimento all'area A_d ($\varphi = 0,5$),
- A_s l'area della strada di impianto,
- A_2 l'area equivalente impermeabile con riferimento all'area A_s ($\varphi = 0,7$),
- A_m , l'area della fascia di mascheramento,
- A_3 , l'area equivalente impermeabile con riferimento all'area A_m ($\varphi = 0,3$),
- A_{imp} l'area delle superfici impermeabili fuori terra costruite ($\varphi = 1,0$),

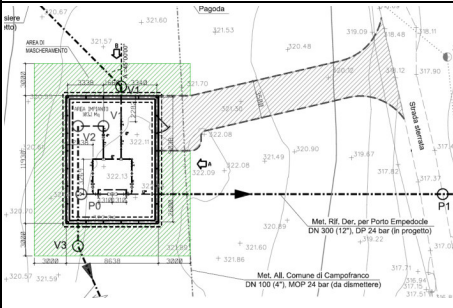
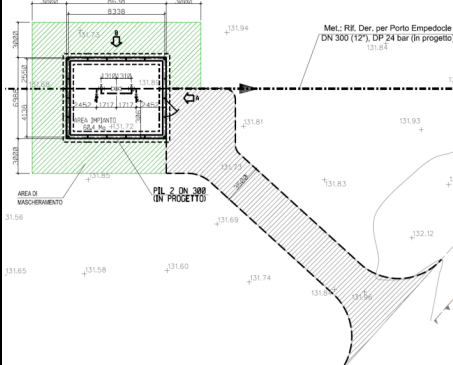
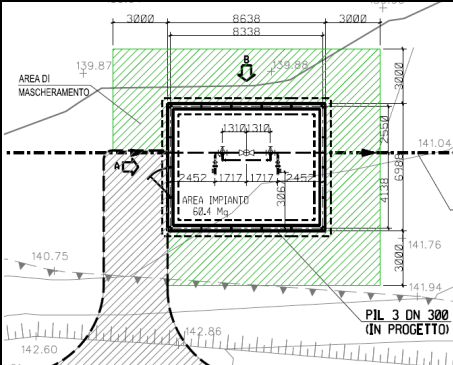
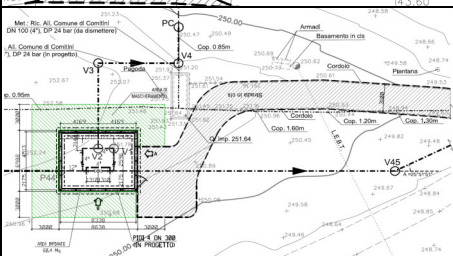
segue

- φ_t , coefficiente di deflusso medio ponderale pari a $(A_1 + A_2 + A_3 + A_{imp}) / A_T$.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fig. 11 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

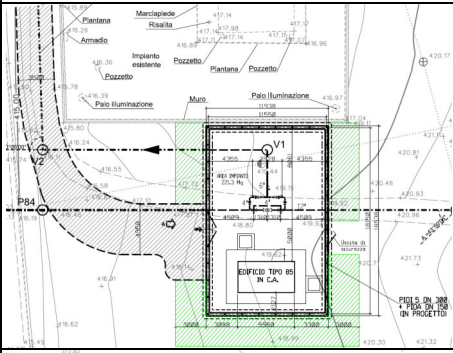
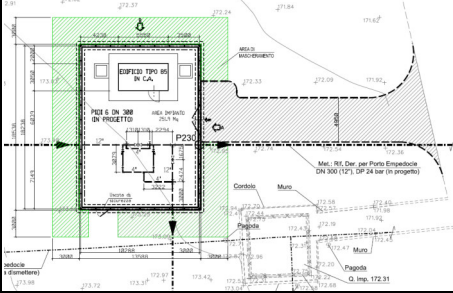
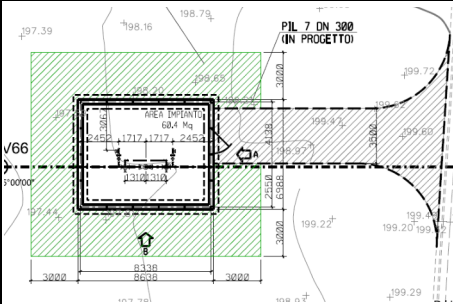
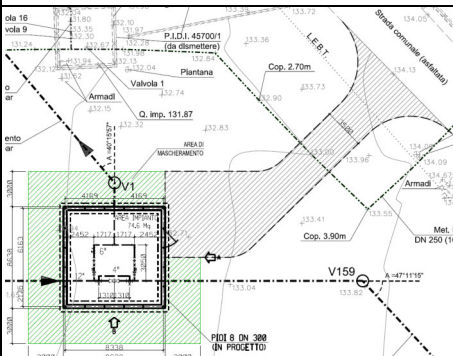
Tab. 2.3/A: Caratteristiche areali degli impianti

ID impianto	rappresentazione grafica	A _T (m ²)	A _d (m ²)	A ₁ (m ²)	A _s (m ²)	A ₂ (m ²)	A _m (m ²)	A ₃ (m ²)	A _{imp} (m ²)	Φ _t
PIDI 1		338	103	51,5	91	63,7	144	43,2	0	0,47
PIL 2		290	60	30,0	122	85,4	108	32,4	0	0,51
PIL 3		219	60	30,0	52	36,4	107	32,1	0	0,45
PIDI 4		329	60	30,0	164	114,8	105	31,5	0	0,54

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fig. 12 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

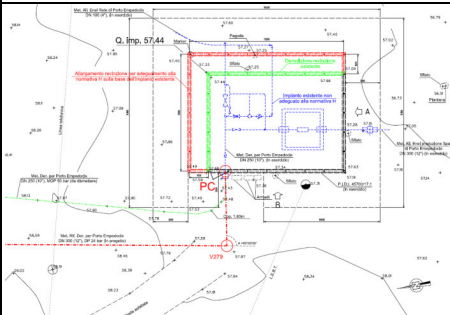
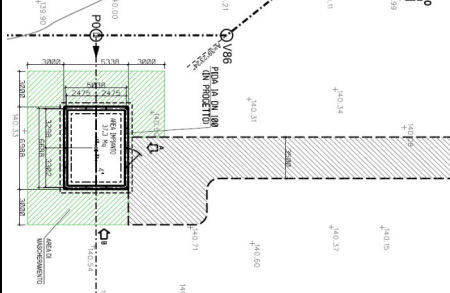
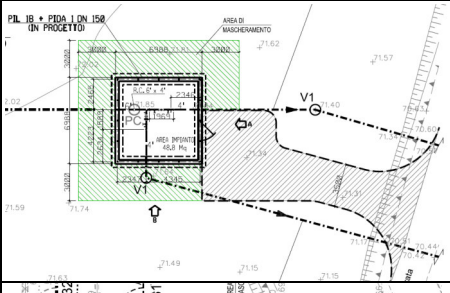
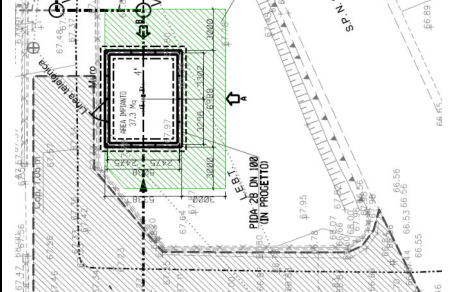
Tab. 2.3/A: Caratteristiche areali degli impianti

ID impianto	rappresentazione grafica	A _T (m ²)	A _d (m ²)	A ₁ (m ²)	A _s (m ²)	A ₂ (m ²)	A _m (m ²)	A ₃ (m ²)	A _{imp} (m ²)	Φ _t
PIDI 5		560	242	97,5	152	106,4	140	38,4	26	0,54
PIDI 6		596	226	113,0	146	102,2	198	59,4	26	0,50
PIL 7		241	60	30,0	62	43,4	119	35,7	0	0,45
PIDI 8		319	75	37,5	126	88,2	118	35,4	0	0,51

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 13 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

Tab. 2.3/A: Caratteristiche areali degli impianti

ID impianto	rappresentazione grafica	A _T (m ²)	A _d (m ²)	A ₁ (m ²)	A _s (m ²)	A ₂ (m ²)	A _m (m ²)	A ₃ (m ²)	A _{imp} (m ²)	Φ _t
PIDI 45700/ 17.1		194	35	24.5	0	0	159	47.7	0	0.37
PIDA 1A		245	37	18,5	120	84,0	88	26,4	0	0,53
PIL 1B		245	49	24,5	98	68,6	98	29,4	0	0,50
PIDA 2B		107	37	18,5	0	0,0	70	21,0	0	0,37

Si evince che in tutti i casi, la superficie territoriale interessata dalla trasformazione è sensibilmente minore di 1.000 m², per cui gli interventi corrispondono alla condizione definita nelle Linee Guida del D.D.G. 102/21 “modesti interventi” (Indirizzi tecnici, A.1).

L'effetto della trasformazione, sulla base della stima effettuata per il coefficiente di deflusso medio ponderale, comporta una impermeabilizzazione tale da far defluire verso opportuni

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 14 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

sistemi il 50% circa di quanto, in teoria, si potrebbe infiltrare nel terreno, assumendo che agli orizzonti attualmente destinati ad uso agricolo corrispondesse un coefficiente di deflusso nullo. In realtà, come è ben noto, anche le superfici incolte o semplicemente inerbite danno luogo ad un deflusso per scorrimento, in quanto la capacità di infiltrazione è spesso inferiore all'intensità degli eventi piovosi. Da tutto ciò segue che può considerarsi si ricada nella fattispecie di portate e volumi di deflusso meteorico post-opera, da veicolare in ambiti naturali, non maggiori di quelli preesistenti agli interventi; come definito nel D.D.G. 102/21 a ciò corrisponde l'opportunità di predisporre accorgimenti rispondenti ai presupposti di "Invarianza idrologica".

3. ACCORGIMENTI PER L'INVARIANZA

Sulla base delle prescrizioni contenute nelle Linee Guida allegate al D.D.G. 102/21, si è indirizzata la progettazione degli accorgimenti finalizzati a garantire le condizioni di invarianza come segue: «Nel caso di modesti interventi di ristrutturazione, demolizione e ricostruzione o rifacimento di pavimentazione, per una superficie inferiore a 1.000 m², che comportino incremento di superficie coperta e/o impermeabilizzata, si farà ricorso all'installazione di pozzi perdenti per un volume di 5 m³ per ogni 100 m² di superficie» (Indirizzi tecnici, A.1).

Poiché sono note le caratteristiche di copertura dei suoli e di capacità di infiltrazione delle acque superficiali negli strati profondi dei terreni sedi delle realizzazioni, avendo anche determinato il rapporto relativo (Tab. 2.2/A), tra le condizioni ottimali di elevata permeabilità e quelle più contenute, è possibile dimensionare un sistema di dispersione per infiltrazione (perdente) mediante apposite trincee e cunette drenanti, che rispondono ai presupposti di "Invarianza idrologica", definite nel medesimo D.D.G. 102/21: «Tecnicamente l'invarianza idrologica si ottiene, prevalentemente, mediante sistemi di infiltrazione nel terreno».

I dispositivi scelti per garantire il rispetto dell'invarianza delle aree d'impianto, mediante infiltrazione, sono una trincea filtrante, realizzata con un riempimento in ghiaia e cunette disperdenti. La geometria della trincea e delle cunette è dimensionata in modo da garantire il volume richiesto al loro interno, secondo la variabilità, per ciascun sito di impianto, discendente dall'applicazione della regola 5 m³ per ogni 100 m² di superficie. Le capacità di infiltrazione sulle superfici laterali e sul fondo dei dispositivi assicureranno la restituzione profonda delle acque nel terreno, evitando così il dilavamento degli afflussi meteorici sul piano di campagna.

Le trincee saranno realizzate lungo il perimetro utile esterno dell'impianto, in adiacenza al cordolo di recinzione, all'interno della fascia di mascheramento (utile, in quanto è esclusa la porzione di strada in corrispondenza dell'accesso). Le cunette saranno realizzate per quanto possibile lungo le strade di servizio, ai due margini laterali, in continuità con le trincee al perimetro di impianto. In alternativa, volumi compensativi equivalenti saranno individuati durante la fase costruttiva.

Le cunette di infiltrazione avranno sezione trasversale trapezoidale, di area pari a 0,135 m².

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fig. 15 di 18 Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

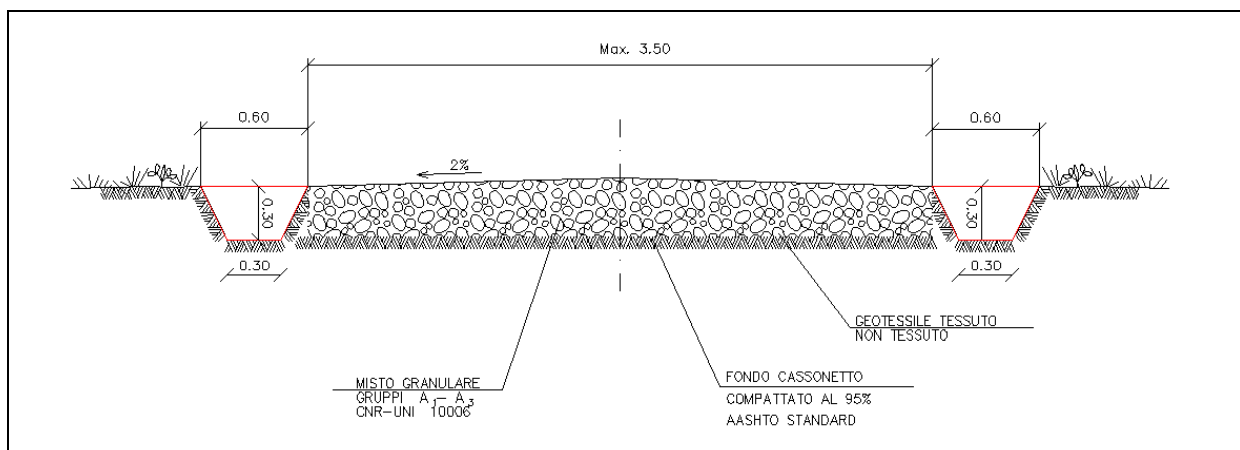


Fig. 3.1: Sezione trasversale strada di collegamento con cunette

Determinato il volume perdente complessivo necessario V (adeguato alla classe di permeabilità del sito, $V \times k_r$), note le lunghezze di progetto per le strade di collegamento e la sezione delle cunette, si determina il volume perdente ad esse relativo e, di conseguenza, essendo nota la lunghezza del perimetro utile a ridosso della recinzione, si ricava l'area minima della superficie trasversale delle trincee, idonea a fornire il volume residuo richiesto.

La tabella seguente (Tab. 3.1/A) determina tutti i parametri per il dimensionamento delle trincee, date la superficie di impianto da drenare e le caratteristiche di permeabilità dei siti, come in precedenza dettagliato e sulla base della regola illustrata.

Tab. 3.1/A: Dimensionamento degli accorgimenti per l'invarianza

ID impianto	A_T (m ²)	V 0,05 x A_T (m ³)	$V \times k_r$ (m ³)	lunghezza margini stradali (m)	volume cunette (m ³)	lunghezza ² perimetro utile (m)	area minima sezione trincea (m ²)
PIDI 1	338	17	20	48,2	6,5	43,6	0,32
PIL 2	290	15	15	61,9	8,4	32,6	0,19
PIL 3	219	11	11	27,9	3,8	32,3	0,22
PIDI 4	329	16	30	83,7	11,3	32,7	0,56
PIDI 5	560	25	28	68,7	9,3	42,7	0,43
PIDI 6	596	30	30	57,6	7,8	61,8	0,36
PIL 7	241	12	14	35,0	4,7	35,4	0,28
PIDI 8	319	16	19	56,8	7,7	35,9	0,32
PIDI 45700/17.1	194	10	12	-	-	25	0,48

² Tali lunghezze sono calcolate in asse longitudinale della trincea.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		REL-INV-E-13090
	PROGETTO	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 18 di 18	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83090

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le opere in progetto sono tutte relative a punti di linea con superfici complessive sensibilmente inferiori a 1.000 m² e sono costituite essenzialmente da alcune apparecchiature fuori terra o in pozzetto e tubazioni interrate poste all'interno di un impianto recintato. Tutti gli impianti saranno rifiniti con superfici non impermeabili: pavimentazioni drenanti; strade di accesso, ove non già esistenti, realizzate in ghiaietto stabilizzato. Ciò consegue alla necessità di favorire l'infiltrazione delle acque, al fine di perseguire una politica attiva di invarianza idraulica e idrologica.

Affinché tali modeste operazioni di trasformazione del territorio, dovute alla realizzazione di tali impianti, non provochino un aggravio dei deflussi superficiali verso ambiti naturali, si sono determinati gli accorgimenti esecutivi previsti dal D.D.G 120/21.

Ciò ha permesso di definire le opere integrative, costituite da trincee e cunette perdenti, opportunamente dimensionate, in modo da consentire il rispetto dei principi di invarianza idrologica, sfruttando il fenomeno di infiltrazione e delle piogge nel suolo.

In ultima analisi, gli interventi risultano così del tutto compatibili con il contesto geomorfologico ed idrogeologico dei siti in cui saranno realizzate, mantenendo inalterata la capacità dei bacini e le attuali condizioni di stabilità delle aree, oltre che le normali condizioni di infiltrazione, drenaggio e laminazione delle acque superficiali.