





**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI GIUDEA
A GELLO NEL COMUNE DI PISTOIA (PT)**



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
ET19	RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE	-
		Data:
		09/10/2020

Settore:  Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 – ISO14001 – OHSAS18001 – SA8000	
PROGETTAZIONE : PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : ING. GIOVANNI SIMONELLI GEOLOGO: DOTT. GEOL. FILIPPO LANDINI ESPROPRI: GEOM. ANDREA PATRIARCHI	COLLABORATORI : DOTT. GEOL. CARLO FERRI GEOM. MATTEO MASI
CONSULENTI TECNICI :  ING. DAVID SETTESOLDI  DOTT. GEOL. SIMONE FIASCHI  ING. GIOVANNI CANNATA	COMMESSA I.T. : INGT-TPLPD-PBAAC252 RESPONSABILE COMMITTENTE : ING. CRISTIANO AGOSTINI
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANES : ING. ANDREA DE CATERINI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : ING. LEONARDO ROSSI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
02	09/10/2020	Seconda Emissione	Ramaldi	Settesoldi
01	27/12/2019	Prima Emissione	Catella	Settesoldi

INDICE

1	PREMESSA	1
2	FASI DI LAVORO	2
2.1	FASE 1 - Allestimento campo base.....	2
2.2	FASE 2 - Scarico di superficie canale recettore	4
2.3	FASE 3 - Canale fugatore tratto di valle	5
2.4	FASE 4 - Canale fugatore tratto di monte	6
2.5	FASE 5 - Sbassamento diga	8
2.6	FASE 6 – Sistemazione scarpata in sponda sinistra.....	9
2.7	FASE 7 - Realizzazione drenaggio a valle.....	10
2.8	FASE 8 - Scogliera paramento di monte.....	11
2.9	FASE 9 - Opera di presa e scarico di fondo.....	12
2.10	FASE 10 - Realizzazione drenaggio acque meteoriche.....	13
2.11	FASE 11 - Realizzazione viabilità.....	13
2.12	FASE 12 - Monitoraggio e illuminazione	14
2.13	FASE 13 - Smobilizzo cantiere	17

ELENCO FIGURE

Figura 2-1 – Collocazione cantieri base	3
Figura 2-2 – Disposizione tipo cantiere base.....	3
Figura 2-3 – Planimetria cantiere al termine della fase 1.....	4
Figura 2-4 – Planimetria cantiere al termine della fase 2.....	5
Figura 2-5 – Planimetria cantiere al termine della fase 3.....	6
Figura 2-6 – Planimetria cantiere al termine della fase 4.....	7
Figura 2-7 – Planimetria cantiere al termine della fase 5.....	8
Figura 2-8 – Planimetria cantiere al termine della fase 6.....	9
Figura 2-9 – Planimetria cantiere al termine della fase 7.....	10
Figura 2-10 – Planimetria cantiere al termine della fase 8	11
Figura 2-11 – Planimetria cantiere al termine della fase 9	12
Figura 2-12 – Planimetria cantiere al termine della fase 10	13
Figura 2-13 – Planimetria cantiere al termine della fase 11	14
Figura 2-14 – Planimetria ubicazione piezometri corpo diga.....	15
Figura 2-15 – Planimetria ubicazione punti di controllo plano-altimetrici dello sbarramento.....	16
Figura 2-16 – Planimetria ubicazione punti di illuminazione sul coronamento	16
Figura 2-17 – Planimetria cantiere al termine della fase 13	17

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta a supporto della progettazione definitiva, descrive l'organizzazione della cantierizzazione per la realizzazione degli interventi di adeguamento della diga di Giudea a Gello nel comune di Pistoia (PT).

I principali interventi sono volti a garantire la stabilità del corpo diga e prevedono di ridurre sia l'altezza dello sbarramento che la pendenza dei paramenti di monte e di valle. Nel complesso gli interventi previsti sono di seguito riportati.

È previsto di:

- **sbassare la quota del coronamento** di circa 7.0 m dalla quota di circa 150.06 m s.l.m. alla quota di 143.30 m s.l.m.;
- **riprofilare un paramento di monte con pendenza 1:3.75** nel tratto compreso tra il fondo del serbatoio di progetto a 128.0 m s.l.m. e la sommità dello sbarramento senza prevedere banche intermedie;
- **riprofilare un paramento di valle con pendenza 1:4.25** in ogni tratto in cui è suddiviso il pendio compreso tra il piano campagna di progetto a 118.20 m s.l.m. e la sommità dello sbarramento. Sul paramento di valle sono previste due banche, la prima alla quota di 127.0 m s.l.m. e la seconda alla quota di 135.0 m s.l.m.;
- **realizzare lo scarico di superficie**, vasca di dissipazione in grado di contenere il risalto idraulico ed immissione nel torrente Tazzera;
- **riprofilare la scarpata in sponda sinistra** con ricostruzione di una pendenza di progetto costante del versante a 1:5.5 e 1:2.5 a valle della strada.

Sono state individuate 13 fasi di lavoro.

Le fasi di lavoro sono:

- ***Fase 1: allestimento cantiere;***
- ***Fase 2: scarico di superficie canale recettore;***
- ***Fase 3: canale fugatore tratto di valle;***
- ***Fase 4: canale fugatore tratto di monte;***
- ***Fase 5: sbassamento diga;***
- ***Fase 6: sistemazione scarpata in sponda sinistra;***
- ***Fase 7: realizzazione drenaggio a valle;***
- ***Fase 8: scogliera paramento di monte;***
- ***Fase 9: opera di presa e scarico di fondo;***
- ***Fase 10: realizzazione drenaggio acque meteoriche;***
- ***Fase 11: realizzazione viabilità;***
- ***Fase 12: monitoraggio e illuminazione;***
- ***Fase 13: smobilizzo cantiere.***

Per una migliore comprensione delle fasi di lavoro la presente relazione è accompagnata dal cronoprogramma *ES.01* e dagli elaborati grafici *EG.45a*, *EG.45b*, *EG.45c*, *EG.45d*, *EG.45e*, *EG.45f*, *EG.45g*, *EG.45h*, *EG.45i*.

2 FASI DI LAVORO

2.1 FASE 1 - ALLESTIMENTO CAMPO BASE

L'intervento prevede l'allestimento di **due cantieri base A e B** uno in prossimità dell'impianto di potabilizzazione e uno in corrispondenza dell'opera di scarico prospiciente il torrente Tazzera.

L'area occupata da ciascun cantiere base avrà un'estensione pari a circa 450 mq.

L'area sarà soggetta a occupazione temporanea durante l'intera durata delle lavorazioni.

Qualora necessario sarà effettuato lo sfalcio della vegetazione presente, sarà installata opportuna recinzione in modo da delimitare l'accesso alle aree di lavorazione esclusivamente al personale autorizzato realizzato.

L'**accesso principale** all'area di cantiere sarà quello posto in corrispondenza di **Via di Sarripoli**, saranno allestiti due ulteriori **ingressi secondari** in **Via di San Giorgio**.

Si riporta la localizzazione dei cantieri in Figura 2-1 su immagine satellitare.

In questa fase si prevede inoltre di **realizzare le piste di cantiere** che, come riportato in (Figura 2-3) saranno realizzate a partire dall'accesso principale fino al **coronamento della diga attuale** (150.30 m s.l.m.) e proseguiranno lungo la **sponda destra del canale scolmatore** fino all'immissione del canale scolmatore nel torrente Tazzera; si prevede inoltre la realizzazione di un **guado temporaneo** per l'attraversamento dell'impluvio posto a **monte del torrente Tazzera**.

Sarà inoltre realizzata **un'ulteriore pista di cantiere alla quota di 134 m s.l.m. sul paramento di monte ed in sponda sinistra** che consentirà una migliore organizzazione logistica del cantiere; questa infatti sarà utilizzata per il transito dei mezzi in uscita dal cantiere.

Si riporta in Figura 2-2 la disposizione tipo all'interno di ciascuno dei due cantieri base dei parcheggi, dello spogliatoio/refettorio/dpi, dell'ufficio, del w.c. e dell'area deposito.



Figura 2-1 – Collocazione cantieri base



Figura 2-2 – Disposizione tipo cantiere base

Si riporta in Figura 2-3 la planimetria di cantiere al termine della Fase1.

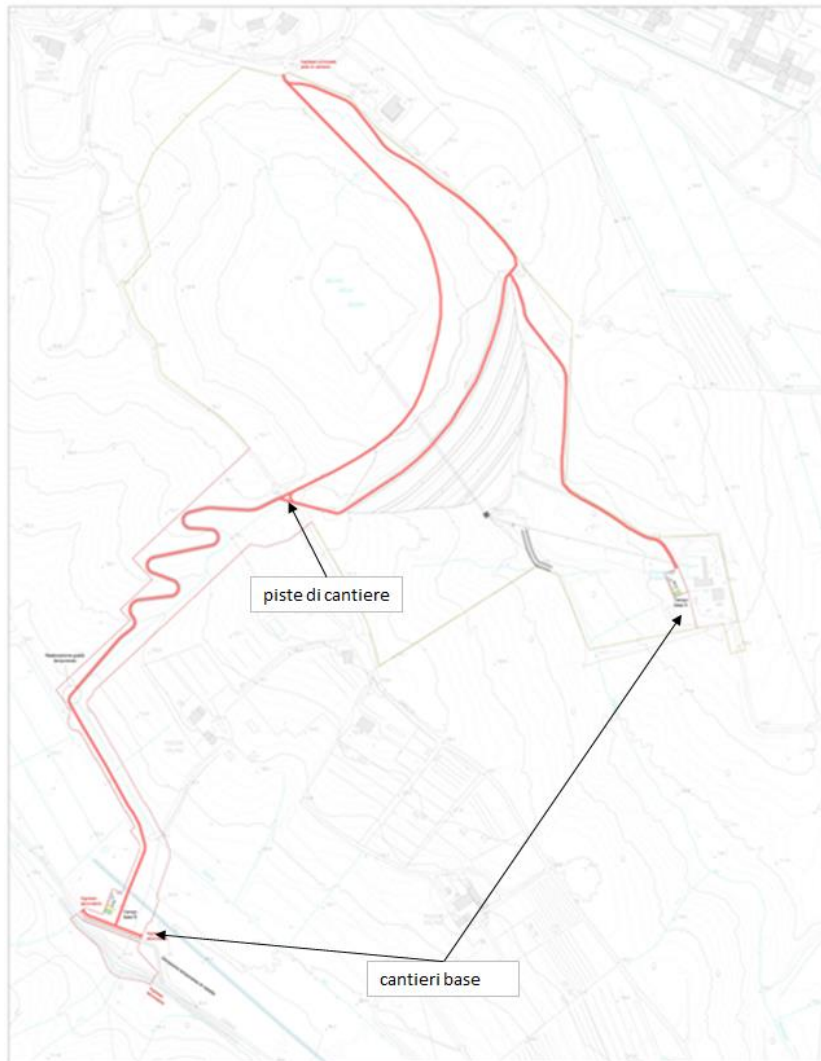


Figura 2-3 – Planimetria cantiere al termine della fase 1

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45a*.

2.2 FASE 2 - SCARICO DI SUPERFICIE CANALE RECETTORE

Nel presente progetto è previsto che lo **scarico di superficie** sia realizzato, a meno delle opere accessorie, prima dello sbassamento della diga.

Per la realizzazione del nuovo canale recettore si prevede di realizzare uno scavo a larga sezione completo degli **attraversamenti** (ponte di valle, ponte intermedio e di monte), dei **salti di fondo**, delle relative **opere di dissipazione** e del **sifone delle acque basse**.

La realizzazione di tale scavo sarà realizzata da valle verso monte fino alla quota del fondo del canale prevista in progetto con inclinazione delle sponde di scavo pari a **2:3**.

Il materiale escavato nel corso di questa fase sarà utilizzato per la realizzazione delle arginature del canale recettore.

Si riporta in Figura 2-4 la planimetria di cantiere al termine della Fase 2.

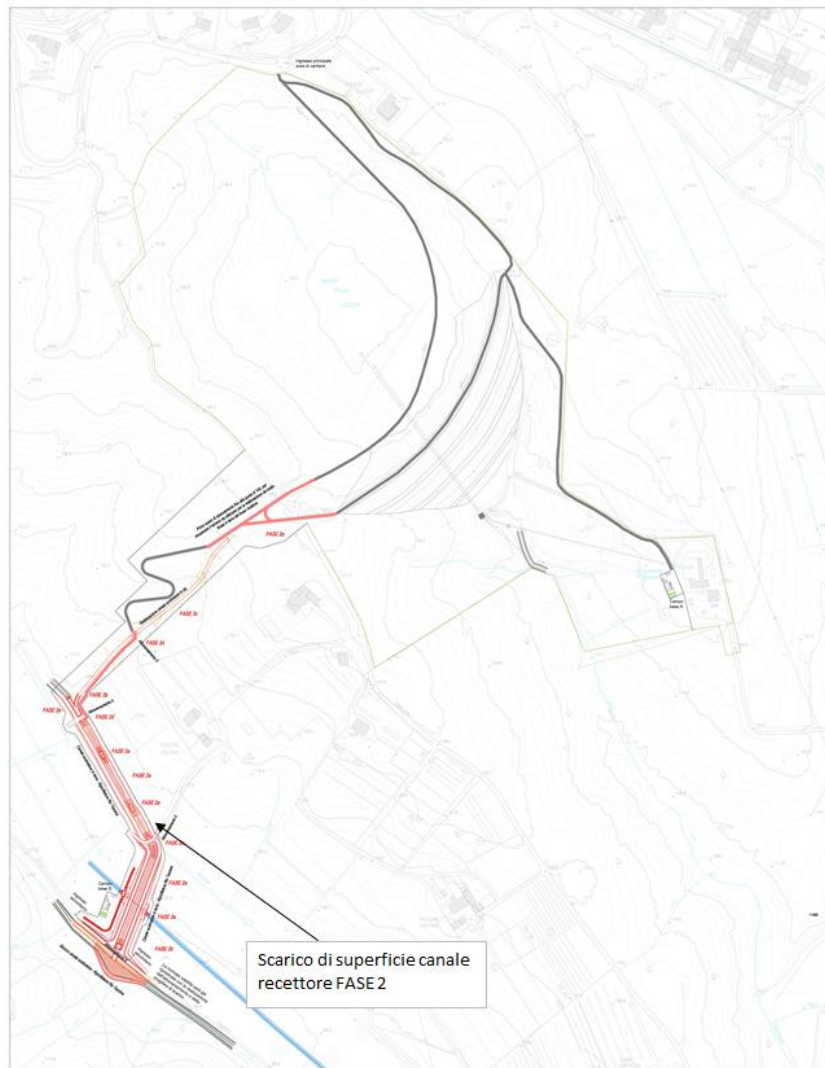


Figura 2-4 – Planimetria cantiere al termine della fase 2

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45b*.

2.3 FASE 3 - CANALE FUGATORE TRATTO DI VALLE

Successivamente alla realizzazione dello scarico di superficie del canale recettore si prevede di realizzare il tratto di valle del canale scolmatore; sarà inoltre realizzata la vasca di dissipazione e i due attraversamenti (procedendo da valle verso monte) previsti lungo il tracciato di progetto.

Sarà pertanto realizzato lo **scavo a larga sezione del tratto di valle del canale e della vasca di dissipazione con inclinazione delle sponde 1:1**.

Una volta realizzato lo scavo si provvederà al getto in c.a del muro del **canale fugatore di altezza pari a 4.5 m e larghezza 2.50 m**. L'intervento prevedrà la casseratura, la predisposizione dell'armatura e infine il getto.

Il materiale escavato nel corso di questa fase sarà in parte riutilizzato in parte come materiale di riempimento a tergo delle pareti del canale scolmatore e della vasca di dissipazione ed in parte inviato ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Si riporta in Figura 2-5 la planimetria di cantiere al termine della Fase 3.

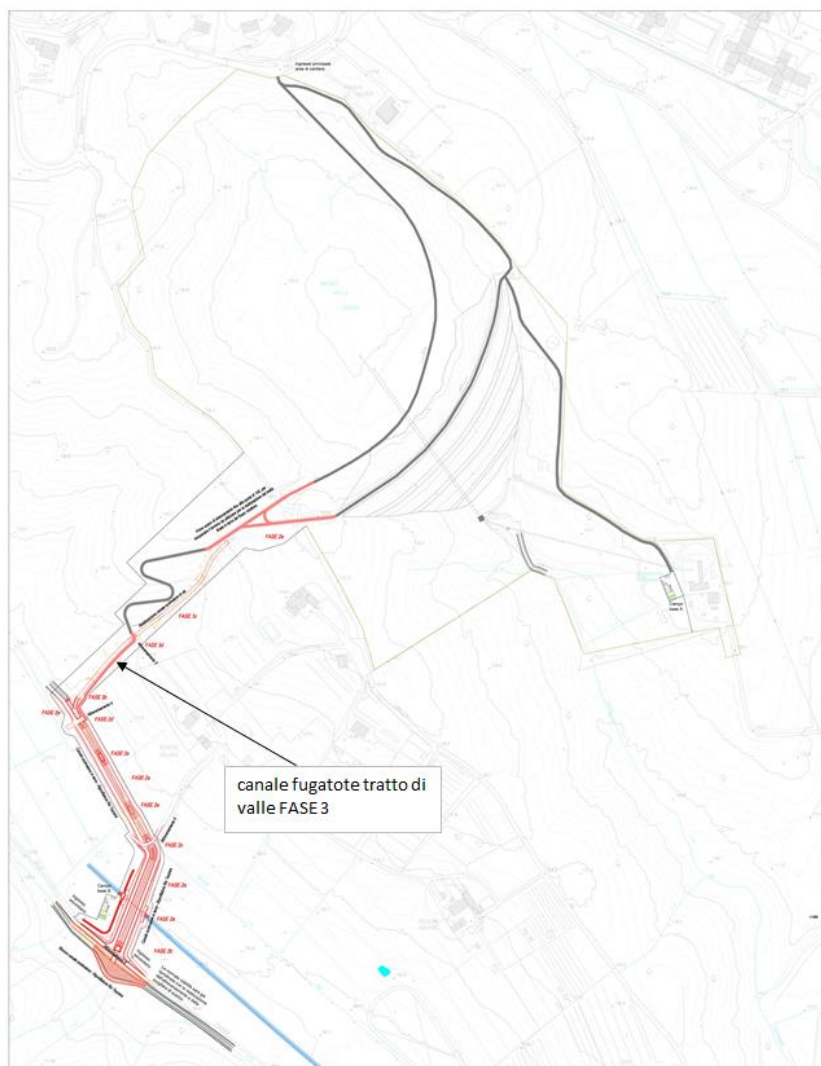


Figura 2-5 – Planimetria cantiere al termine della fase 3

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico EG.45b.

2.4 FASE 4 - CANALE FUGATORE TRATTO DI MONTE

Il **canale fugatore** nel tratto più a monte prevede la realizzazione dello scavo con **inclinazione delle sponde 1:1** mediante l'ausilio di scavatori e martelli demolitori.

Il tratto del canale fugatore sarà realizzato mediante getto in c.a..

L'intervento prevedrà la cassetatura, la predisposizione dell'armatura ed infine il getto.

Sarà realizzata la **bocca tarata di progetto** all'interno del canale fugatore in corrispondenza del coronamento mediante getto in c.a..

Essa sarà costituita da **due manufatti in c.a. che restringono il canale da 10.50 m a 2.50 m.**

Il materiale escavato nel corso di questa fase sarà in parte riutilizzato in parte come materiale di riempimento a tergo delle pareti del canale fugatore e della vasca di dissipazione ed in parte inviato ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Si riporta in Figura 2-6 la planimetria di cantiere al termine della Fase 4.

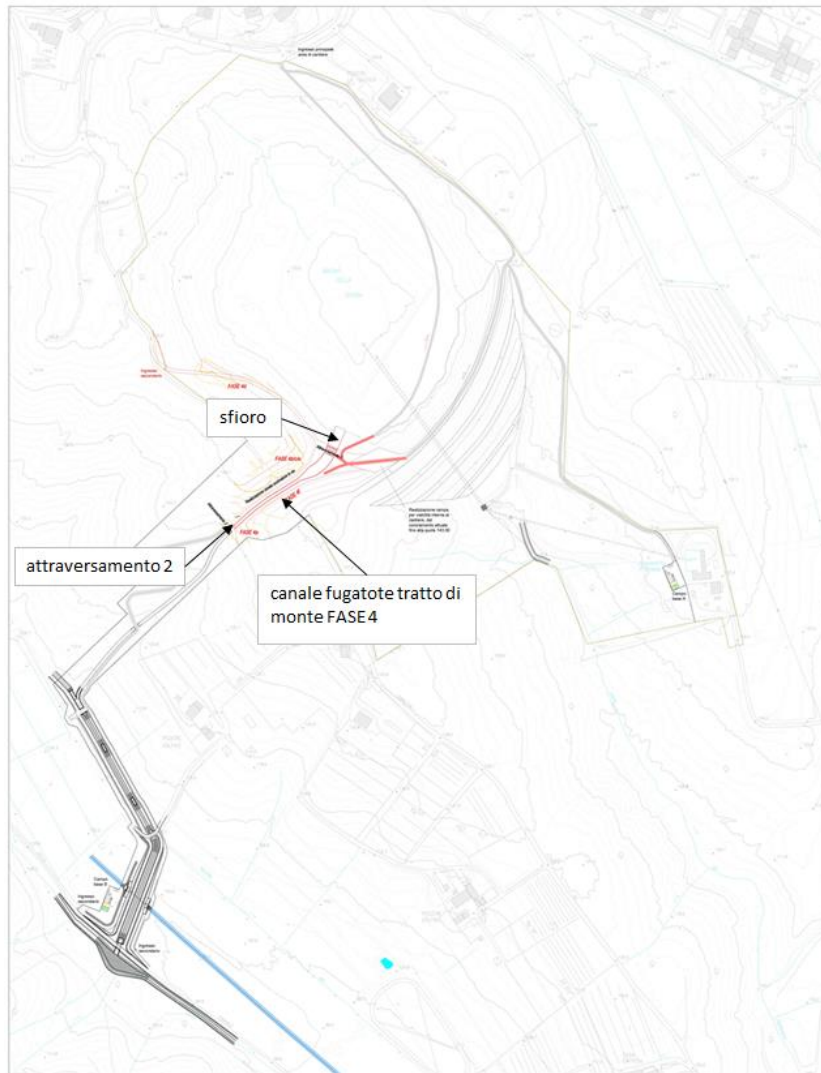


Figura 2-6 – Planimetria cantiere al termine della fase 4

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico EG.45c.

2.5 FASE 5 - SBASSAMENTO DIGA

Una volta completate le opere principali del canale fugatore si procederà allo sbassamento della diga.

Tale operazione sarà svolta in contemporanea al rinfianco del paramento di valle in modo da utilizzare per il rinfianco il materiale proveniente dalle operazioni di sbassamento; il **paramento di valle** sarà **riprofilato con pendenza 1:4.25**.

Lo sbassamento della diga avverrà per strati di un metro di spessore previa rimozione del binder e della massicciata dal coronamento fino al raggiungimento della quota di progetto pari a **143.30 m s.l.m.**

Il materiale prodotto nel corso di questa fase sarà in parte riutilizzato per il rinfianco del paramento di valle, in parte riutilizzato per le operazioni di sistemazione della sponda sinistra; mentre il surplus prodotto sarà inviato ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Si riporta in Figura 2-7 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 5*.

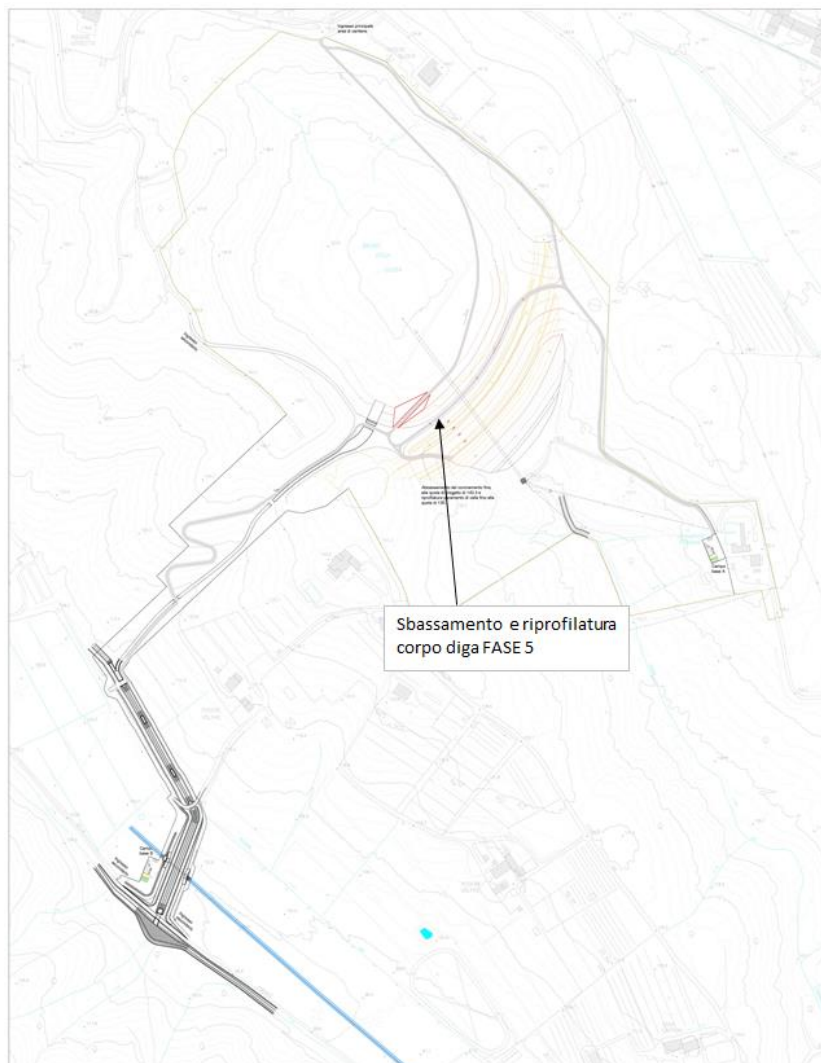


Figura 2-7 – Planimetria cantiere al termine della fase 5

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45d*.

2.6 FASE 6 – SISTEMAZIONE SCARPATA IN SPONDA SINISTRA

In primo luogo saranno realizzati gli interventi all'interno dell'invaso al fine di ripristinare lo scarico di fondo e l'opera di derivazione mediante la realizzazione dei pozzetti ed il prolungamento delle condotte a monte. Si provvederà in seguito alla stabilizzazione della sponda sinistra.

Mediante operazioni di scavo sarà rimosso il materiale instabile; successivamente si provvederà alla **riprofilatura della sponda con ricostruzione di una pendenza di progetto costante del versante pari a 1:5.5 e 1:2.5.**

Il materiale asportato sarà inviato ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Al termine delle operazioni si provvederà alla realizzazione della **rete per lo smaltimento delle acque meteoriche** mediante installazione lungo la sponda di canaline trapezoidali in calcestruzzo. Per lo smaltimento delle acque sarà inoltre realizzato un **impluvio rivestito con geotessile non tessuto e scogliera**, in modo da convogliare all'interno dell'invaso le acque drenate sulla sponda dalle canaline in calcestruzzo. Al termine della sistemazione si provvederà alla seminagione finale.

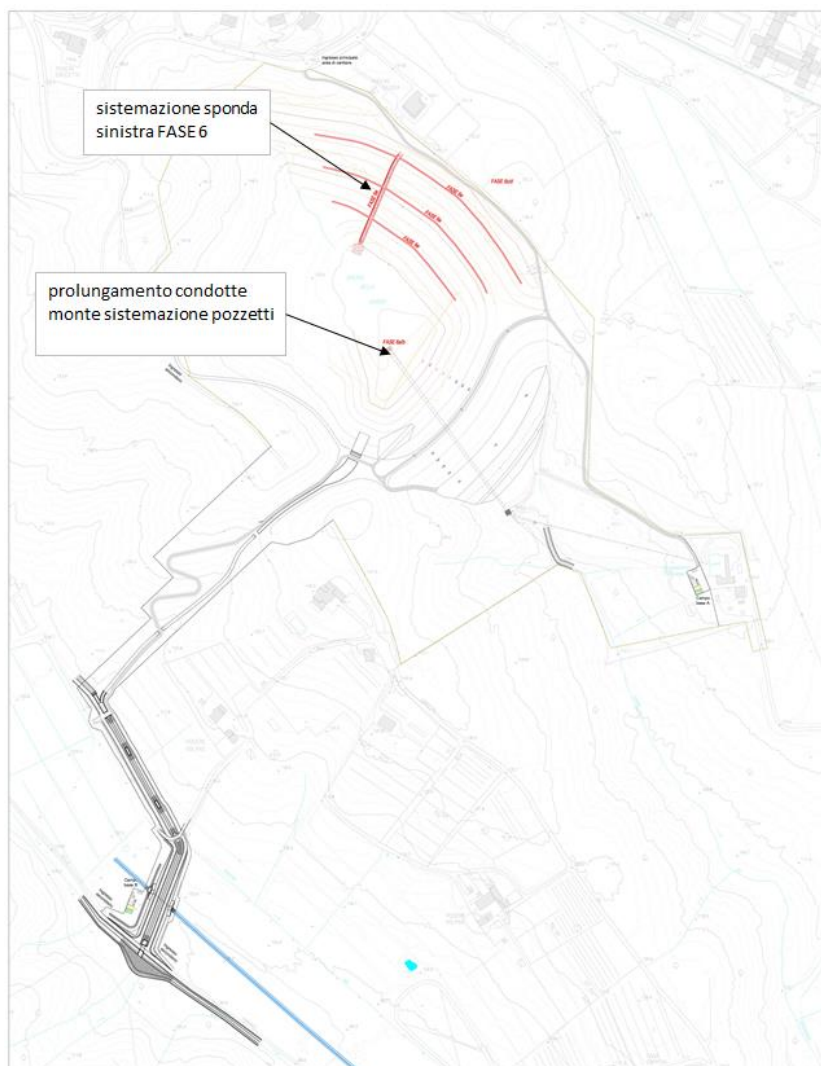


Figura 2-8 – Planimetria cantiere al termine della fase 6

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45e*.

2.7 FASE 7 - REALIZZAZIONE DRENAGGIO A VALLE

Sarà realizzato il **drenaggio al piede della diga** mediante uno scavo di sbancamento fino a ritrovare il drenaggio attuale. Il drenaggio sarà costituito da **pietrisco contenuto da due strati di tessuto non tessuto** per un spessore complessivo di **80 cm**. Saranno inoltre posate tubazioni drenanti finalizzate a convogliare l'acqua drenata al nuovo pozzetto prefabbricato.

Una tubazione in PE microfessurata Φ 315 raccoglierà le acque provenienti dal dreno che successivamente saranno convogliate ad un pozzetto di misura prima di scaricarle nel reticolo idraulico superficiale.

Al termine della realizzazione del drenaggio si provvederà al completamento del rinfiacco del paramento di valle con il materiale proveniente dalle operazioni di sbassamento della diga.

Si riporta in Figura 2-9 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 7*.

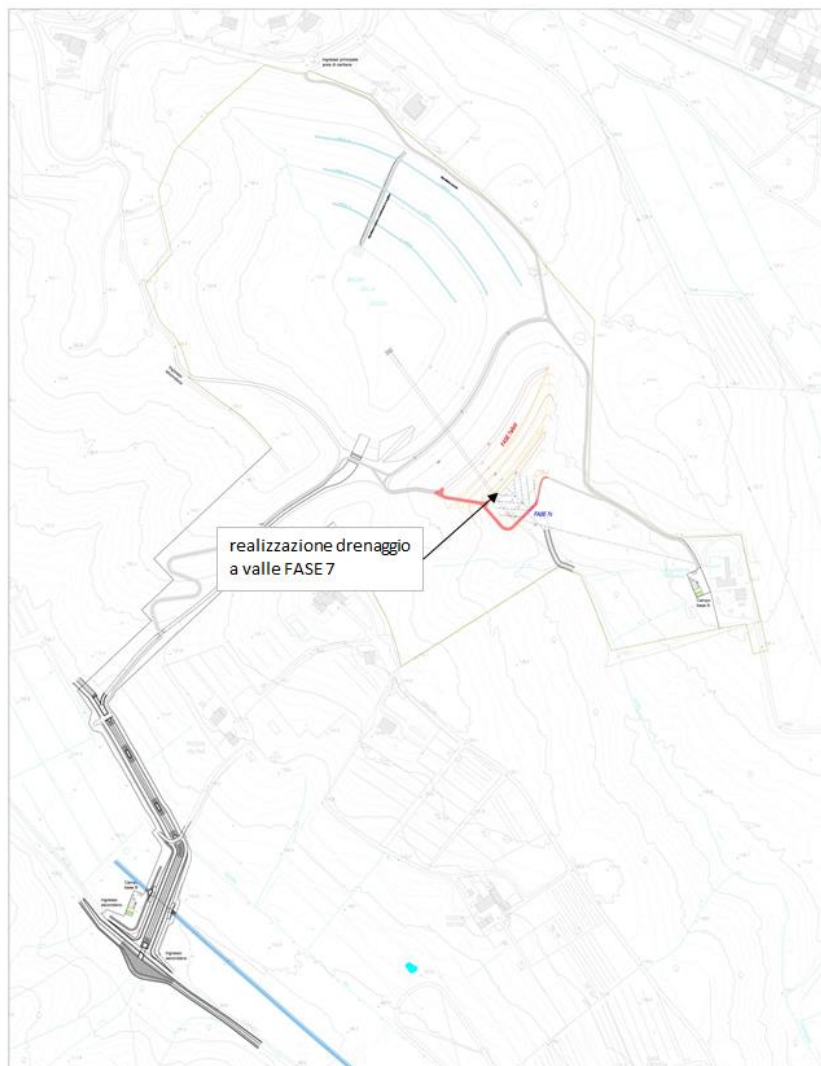


Figura 2-9 – Planimetria cantiere al termine della fase 7

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45f*.

2.8 FASE 8 - SCOGLIERA PARAMENTO DI MONTE

Il **paramento di monte** sino al piede e oltre per circa 5 m sarà **rivestito** con massi ciclopici di media pezzatura per uno spessore di 150 cm di cui **90 cm con materiale di transizione sabbio-ghiaiosa** e **60 cm con rivestimento in scogliera** di massi ciclopici di media pezzatura.

Il paramento di monte avrà **pendenza** rispettivamente di **1:3.75**.

Prima della posa in opera dei massi sul paramento di monte si prevede di realizzare opportuno **scavo di ammorsamento** con **pendenza 2:3**.

Si riporta in Figura 2-10 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 8*.

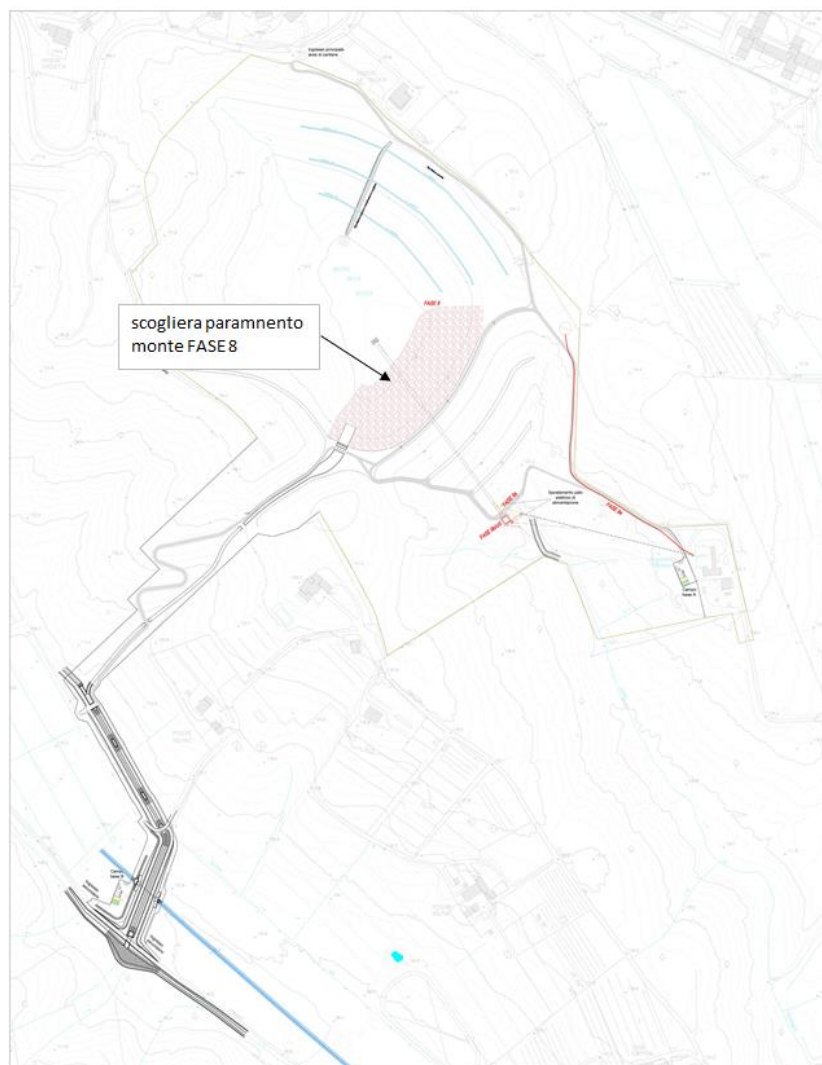


Figura 2-10 – Planimetria cantiere al termine della fase 8

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45g*.

2.9 FASE 9 - OPERA DI PRESA E SCARICO DI FONDO

Sarà ripristinato lo scarico di fondo e l'opera di derivazione.

Le condotte saranno prolungate a valle fino alla nuova camera di manovra. Si procederà quindi ad allacciare le nuove condotte alla premente verso il potabilizzatore e alla condotta dello scarico di fondo attuale.

Sarà **realizzato il pozzetto di manovra dello scarico di fondo** mediante getto in c.a. L'intervento prevedrà la cassetta, la predisposizione dell'armatura e infine il getto. Sarà inoltre realizzata la vasca di misurazione delle perdite dei drenaggi.

Infine sarà posto in opera **l'impianto di sollevamento completo dei quadri elettrici.**

Si riporta in Figura 2-11 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 9*.

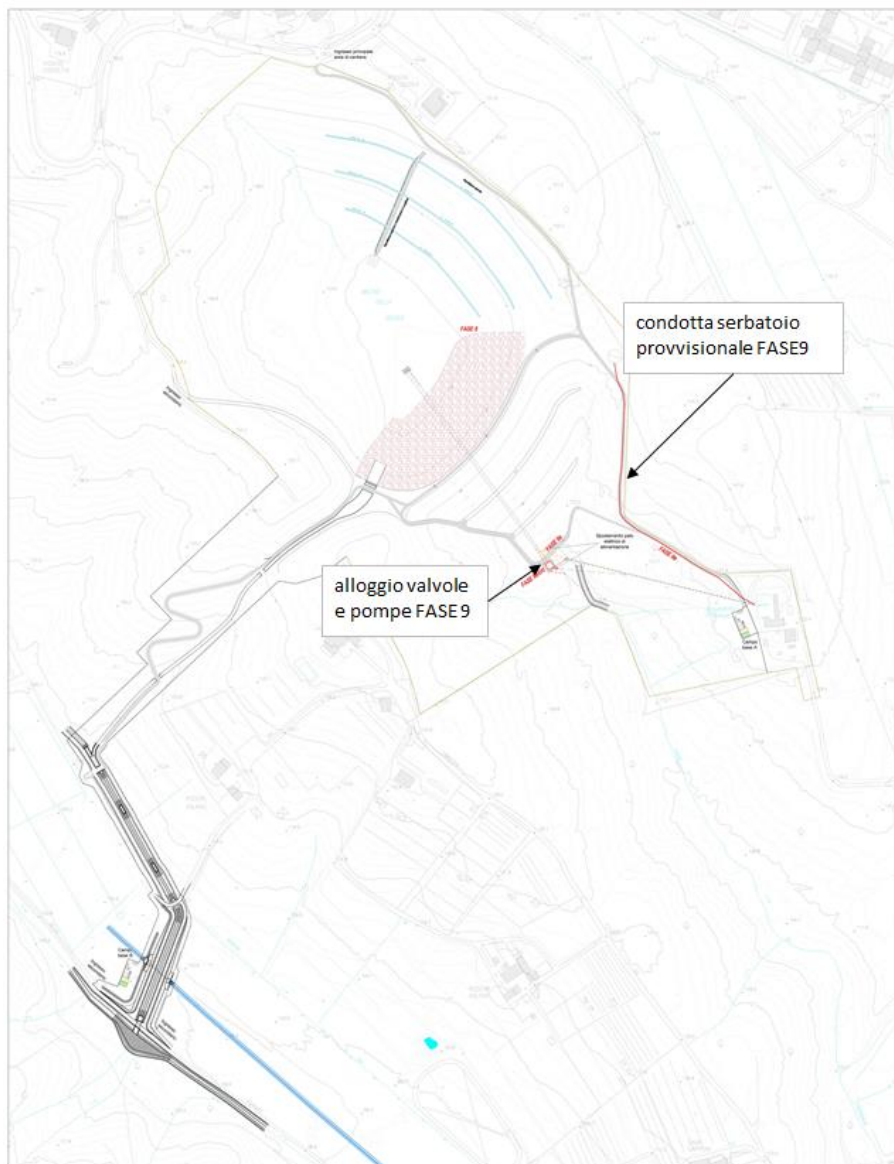


Figura 2-11 – Planimetria cantiere al termine della fase 9

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45g*.

2.10 FASE 10 - REALIZZAZIONE DRENAGGIO ACQUE METEORICHE

Sul **paramento di valle** saranno realizzate le **opere per il drenaggio delle acque meteoriche** mediante canaline in calcestruzzo ed embrici.

Al piede del paramento di valle sarà realizzato un **muro a gravità** in massi ciclopici **con altezza di circa 1.8 m fuori terra**. Il muro a gravità sarà realizzato con due ordini di gradoni di massi ciclopici ed avrà **una lunghezza di 20 m**.

Si riporta in Figura 2-12 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 10*.

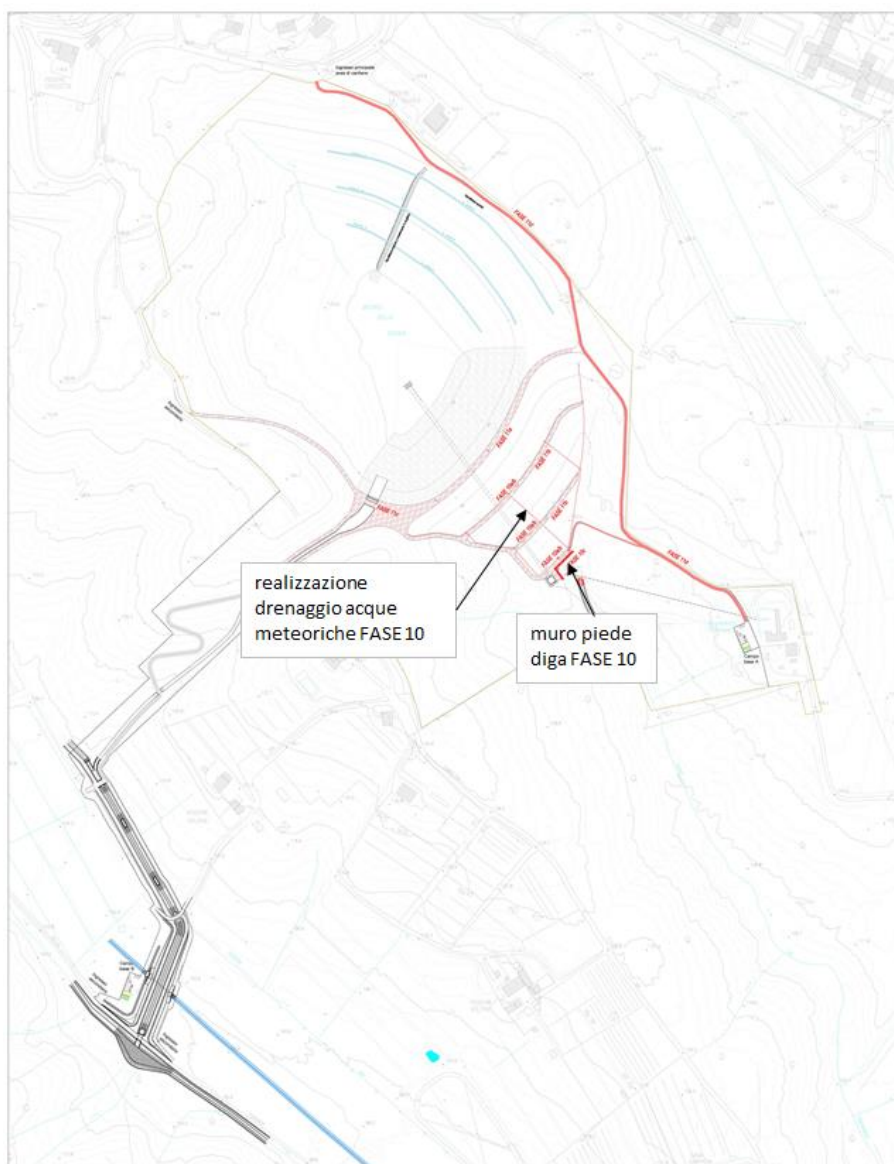


Figura 2-12 – Planimetria cantiere al termine della fase 10

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45h*.

2.11 FASE 11 - REALIZZAZIONE VIABILITÀ

Saranno realizzate le viabilità previste nel progetto mediante stesa di 30 cm di materiale stabilizzato per:

- **ripristino della viabilità principale** di collegamento tra l'accesso da via di Sarripoli est e l'impianto di potabilizzazione (Acquedotto Pistoiese);
- **realizzazione di strada sul coronamento**, sulle **banche intermedie**;
- **realizzazione di strada bianca secondaria** di collegamento tra l'accesso da via di Sarripoli ovest, il canale fugatore e relativo attraversamento, lo scarico di fondo fino alla viabilità principale poco a monte dell'impianto di potabilizzazione.

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45h*.

Si riporta in Figura 2-13 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 11*.

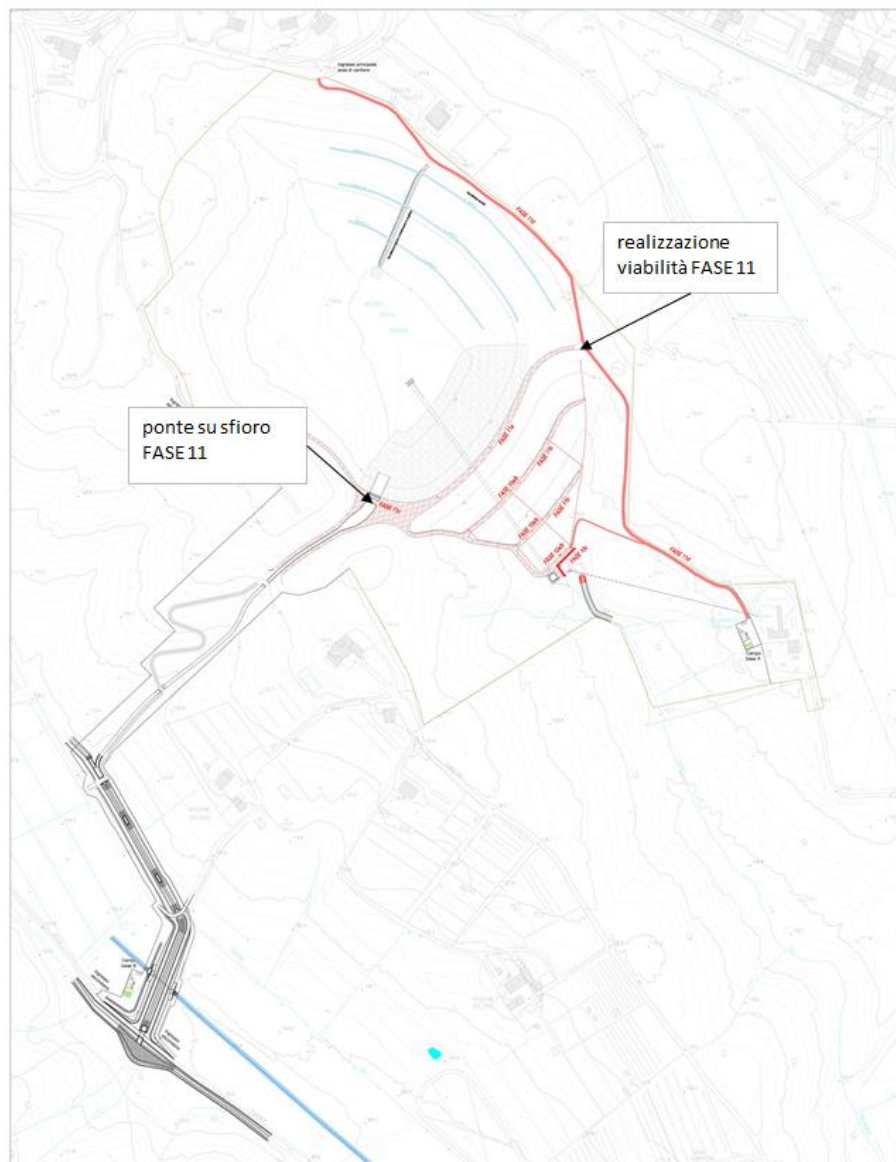


Figura 2-13 – Planimetria cantiere al termine della fase 11

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45h*.

2.12 FASE 12 - MONITORAGGIO E ILLUMINAZIONE

Gli strumenti che saranno impiegati per il monitoraggio della Diga Giudea di Gello dopo la costruzione saranno costituiti da 6 piezometri tipo Casagrande e da **6 piezometri a tubo aperto** posti in parallelo rispetto ai precedenti.

I 6 punti di misura sono posti 3 sul coronamento e 3 sulla prima banca intermedia (Figura 2-14).

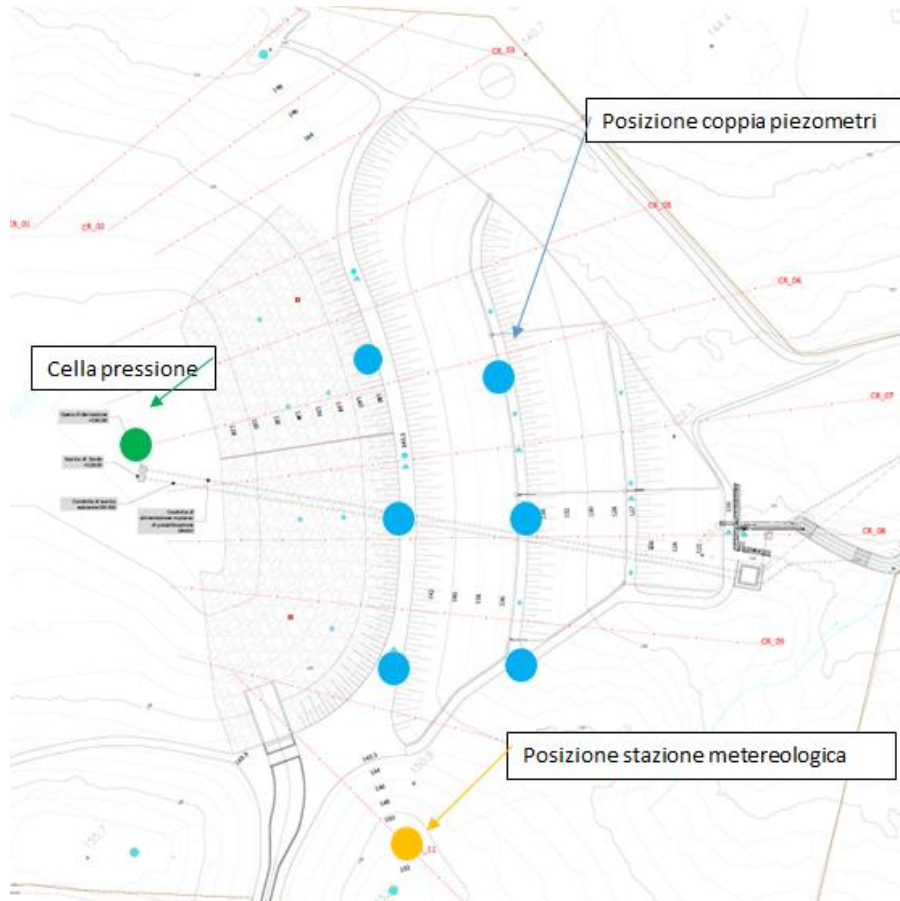


Figura 2-14 – Planimetria ubicazione piezometri corpo diga

Il controllo degli spostamenti sarà effettuato con rilievo topografico semestrale di **24 capisaldi** ubicati fra coronamento (monte e valle) e banca, utilizzando 4 punti fissi situati sulle spalle della diga (Figura 2-15).

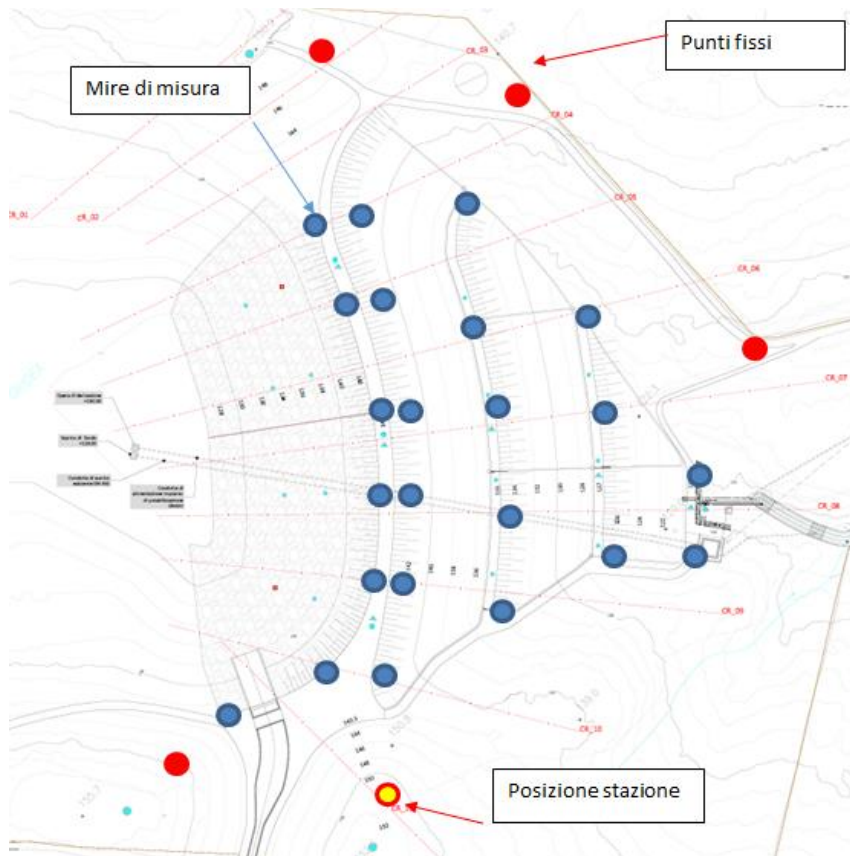


Figura 2-15 – Planimetria ubicazione punti di controllo plano-altimetrici dello sbarramento

Sul coronamento saranno installati su palo per illuminazione stradale con apposita staffa di sostegno **3 proiettori led** ed **5 lampadine led** di altezza fuori terra $h=4$ metri ed armatura a led (Figura 2-16).

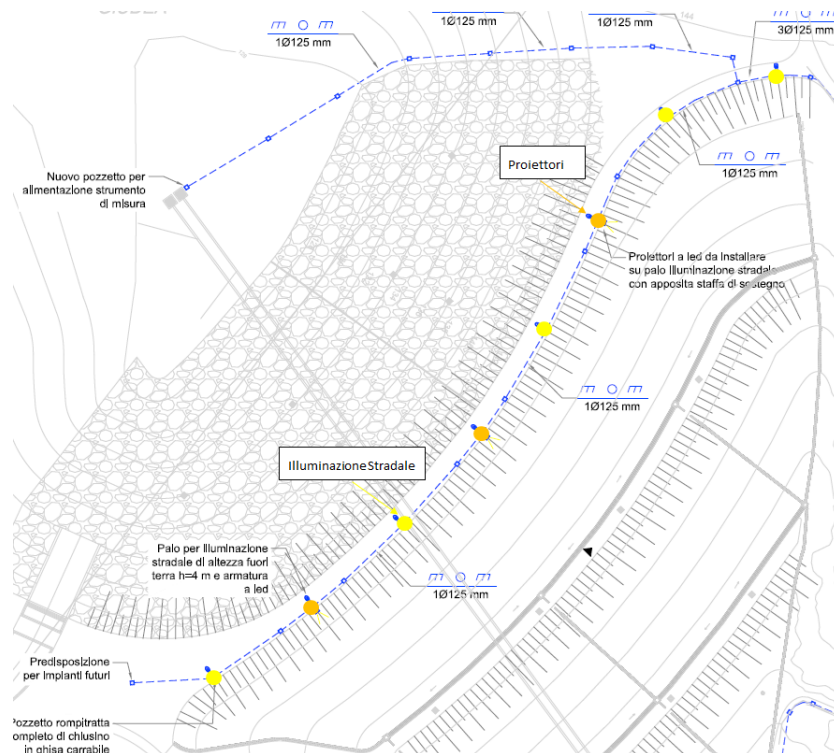


Figura 2-16 – Planimetria ubicazione punti di illuminazione sul coronamento

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45i*.

2.13 FASE 13 - SMOBILIZZO CANTIERE

I cantieri base A e B saranno completamente rimossi.

Al termine dei lavori tali aree e le zone limitrofe saranno oggetto di un ripristino dell'area alle condizioni iniziali.

Si prevede di installare la nuova recinzione definitiva a perimetro dell'area della diga.

Si riporta in Figura 2-17 la planimetria di cantiere al termine della *Fase 13*.

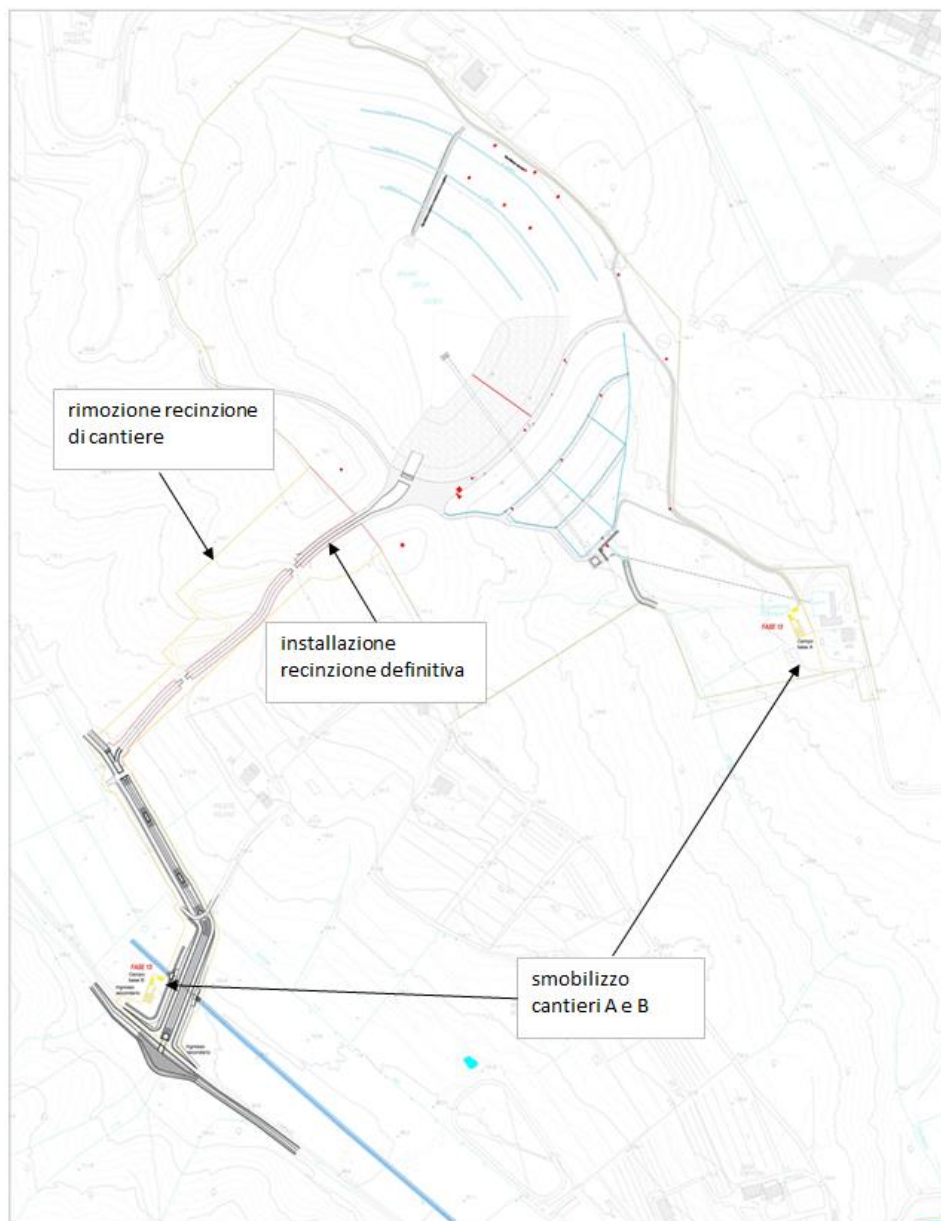


Figura 2-17 – Planimetria cantiere al termine della fase 13

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico *EG.45i*.