



NEX 088a - Monreale

Comuni: Monreale

Città metropolitana: Palermo (PA)

Regione: Sicilia

Nome Progetto:

NEX 088a - Monreale

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Monreale in località "C. da Marcanza" di potenza nominale pari a 37,46 MWp in DC

Proponente:

Monreale S.r.l.

Via Dante, 7

20123 Milano (MI)

P.Iva: 131300220962

PEC: monrealesrl@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.

Via Monte Rosa, 93

20149 | Milano (MI)

P.Iva: 01521770212

E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Relazione intervento di regimentazione idraulica

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30200208	IDR_REL_03	IDR_REL_03 - Rel. regimentaz. idraulica

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar. 24	Prima Emissione	LA	FPA	LBE

Indice

1 PREMESSA	2
2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	3
3 OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA DELL'AREA	5
4 COMPATIBILITÀ DELLE OPERE IDRAULICHE CON LE ATTIVITÀ AGRICOLE PREVISTE DALL'AREA	12
5 PIANO DI MANUTENZIONE PERIODICA DELLE OPERE DI LAMINAZIONE E DRENAGGIO	13

1 PREMESSA

La presente relazione ha la finalità di inquadrare l'area del progetto dal punto di vista idraulico e, nel dettaglio, inquadra quelle opere idrauliche che saranno utili ai fini della regimentazione idraulica dell'area oggetto dell'intervento di realizzazione di un impianto agrivoltaico.

Il progetto si svilupperà nel territorio comunale di Monreale (PA), Regione Sicilia. Le aree oggetto di intervento sono localizzate in un contesto esclusivamente agricolo, caratterizzato da una densità abitativa estremamente contenuta. Il centro abitato più prossimo all'Area di Sito risulta essere il nucleo urbano di Camporeale, ubicato ad una distanza minima dai campi agrivoltaici pari a circa 6,8 km in direzione Nord-Nordest.



Figura 1: Impianto AGROVOLTAICO: inquadramento nel territorio comunale

Il progetto sarà costituito da:

- un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 37,46 MWp e potenza in immissione CA di 31,02 MW, (PA) di superficie pari a circa 83,30 Ha.
- una futura Stazione Elettrica RTN "Gallitello" a 36 kV.
- un cavidotto a 36 kV per arrivare alla SE RTN distante circa 8,6 km.

Si riporta di seguito un inquadramento delle opere di progetto su Ortofoto.



Figura 2: Opere di progetto su Ortofoto (estratto di PRO_TAV_01)

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il progetto denominato “NEX088a - Monreale” sarà realizzato nel territorio del Comune di Monreale (PA) in terreni classificati agricoli secondo PRG del Comune di Monreale (zona “E”) che presentano, allo stato attuale, un uso del suolo a seminativo di carattere estensivo (grano e orzo principalmente).

Ai fini progettuali è stata analizzata dettagliatamente la morfologia dell’area di intervento tramite rilievo topografico con Drone matrice 300 RTK/PPK e Emlid Reach RX eseguito in data 03.11.2023. Sono state analizzate le pendenze di sito al fine di prevedere l’utilizzo delle sole superfici che presentato già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto. Infatti, sull’intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti), pari a 93,150 Ha, è stato previsto l’utilizzo di 18,330 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisa in n°4 campi recintati, per una superficie complessiva di 83,308 Ha (area recintata).

Le aree effettivamente utilizzate dal progetto (aree recintate) sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, il progetto in oggetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”. Inoltre, è stato previsto di mantenere fruibile l’accesso allo specchio d’acqua presente all’interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all’infrastruttura antincendio regionale.

Il campo fotovoltaico così progettato sarà costituito da 54.292 moduli di tipo bifacciali, aventi potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno ad inseguimento solare mono-assiale (trackers). I trackers saranno installati in direzione nord-sud, capaci di ruotare in direzione est-ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di “seguire” il Sole lungo il suo moto diurno e ottimizzando la produzione.

Le strutture di sostegno avranno disposizione unifilare (282 inseguitori con configurazione 1V14 e 1798 inseguitori con configurazione 1V28). La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 11 inverter (n°9 inverter da 4.000 KVA e n°2 inverter da 2.667 kVA per un totale di 41,334 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

I container, progettati e costruiti per il trasporto con tutti i componenti già installati al suo interno, hanno le seguenti dimensioni: lunghezza 6058 mm, larghezza 2.438 mm, altezza 2.896 mm. Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

L’impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù di una STMG in fase di revisione al momento di redigere la presente relazione.

La produzione energetica dell’impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella nuova Sottostazione Elettrica di Terna Gallitello” 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

Il percorso dell’elettrodotto di connessione in AT si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 8,6 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l’impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando ove possibile gli attraversamenti di terreni agricoli. Per ulteriori dettagli in merito al percorso del suddetto elettrodotto e alla gestione delle interferenze si rimanda agli elaborati dedicati.

La configurazione impiantistica prevista in progetto (si veda Figura 3) sarà in grado di preservare la vocazione agricola dell’area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli. La soluzione impiantistica di impianto agrivoltaico interfilare con tracker prevede sistemi ad inseguimento solare

mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato dall'impianto.

In sintesi, la proposta agronomica prevede:

- prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo;
- la prosecuzione della coltivazione nell'interfilare tra i moduli, nonché nelle aree recintate non oggetto di installazione dei filari fotovoltaici, per una superficie complessiva coltivabile di 60,493 ha. Si prevede colture in rotazione di leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla) e prato polifita permanente;
- in supporto alla produzione agricola da leguminose si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera.

L'intervento in oggetto prevede inoltre, fuori dall'area recintata, dei seguenti interventi:

- una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 Ha. Tale fascia sarà composta, dall'esterno verso l'interno, da una linea tagliafuoco di 2-2,5 m, una doppia fila sfalsata di piante di Olea europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

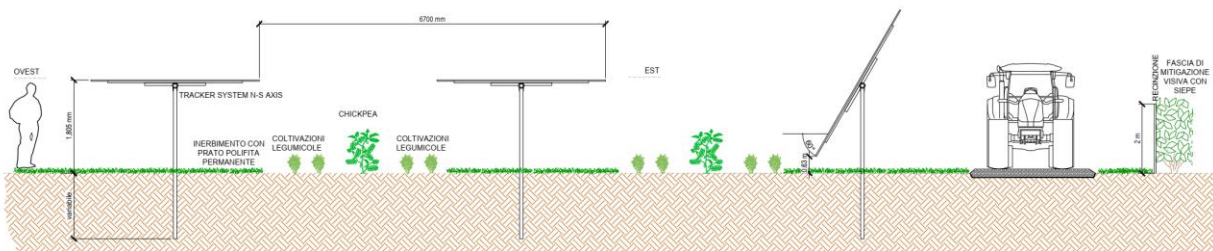


Figura 3: Schema dell'impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)

3 OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA DELL'AREA

Ai fini della regimentazione idraulica dell'area oggetto dell'intervento di realizzazione di un impianto fotovoltaico da realizzarsi a Monreale (PA), saranno installate una serie di opere idrauliche, costituite da fossi di guardia, in grado di garantire un volume utile di accumulo necessario per la laminazione dell'onda di piena.

Secondo il D.D.G. n.102 le opere di laminazione devono essere progettate con un tempo di ritorno $T=30$ anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%) e verificate per $T=50$ anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%).

I volumi per tali tempi di ritorno sono riportati nella tabella degli attributi del file shape allegato e nelle immagini seguenti.

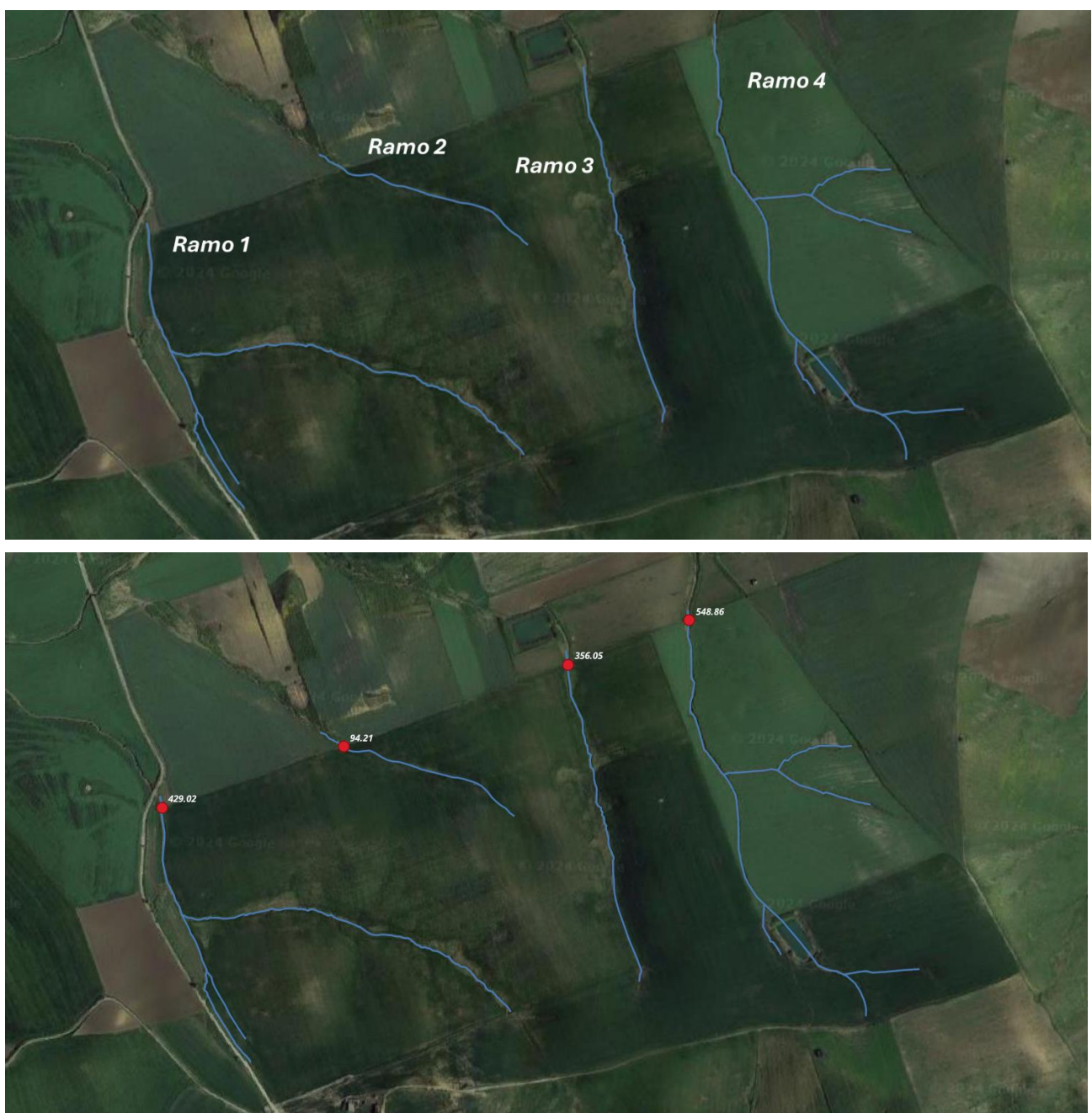


Figura 4: Volume di laminazione per $T=30$ anni

Ramo	Volume T=30 anni (mc)
1	429.05
2	94.21
3	356.05
4	548.86



Figura 5: Volume di laminazione per T=50 anni

Ramo	Volume T=50 anni (mc)
1	508.97
2	111.08
3	414.58
4	650.93

Inoltre, sempre in riferimento a tale normativa, si indica che nel calcolo del sistema di laminazione potrà essere considerato il contributo del volume dei piccoli invasi (pozzanghere, velo residuo superficiale, ...) che si stimano come 3 mm/mq.

A tal proposito, considerando una superficie di 183.300 mq di area pannellata, il volume di laminazione sfruttabile in 3 mm/mq consisterebbe in circa 549 m³.

Tuttavia, in via cautelativa, e considerando che gran parte dell'area in esame risulta non pianeggiante, nella progettazione preliminare delle opere di regimentazione idraulica, si è ritenuto opportuno non considerare il contributo di tale volume nel calcolo dei volumi di laminazione.

Per il calcolo delle opere di laminazione idraulica ci si è riferiti al volume richiesto per un tempo di ritorno $T=30$ anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%), essendo dai calcoli eseguiti più conservativo, rispetto al volume richiesto per $T=50$ anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%).

Le opere di regimentazione idraulica delle 4 sotto aree denominate:

1. Bacino Ramo 1;
2. Bacino Ramo 2;
3. Bacino Ramo 3;
4. Bacino Ramo 4,

saranno costituite da canalette di scolo e fossi di guardia in grado di generare sull'area un volume di accumulo utile alla laminazione dell'onda di piena.

I fossi di guardia saranno realizzati mediante rimodellamento del terreno sia lungo la direttrice perimetrale interna alla strada poderale sia lungo le curve di livello(isoipse) drenanti verso il ramo idrologico del bacino scolante, come riportato nelle successive Figure 6, 7, 8 e 9.

Ai fini del calcolo del volume di accumulo è stata definita la geometria dei fossi di guardia come di seguito con relativa sezione areale utilizzata per il calcolo del volume disponibile di laminazione.

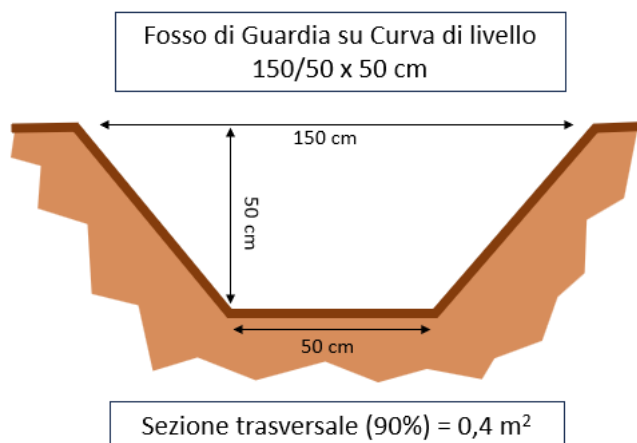


Figura 6: Sezione fosso di guardia ricavato mediante rimodellamento del terreno

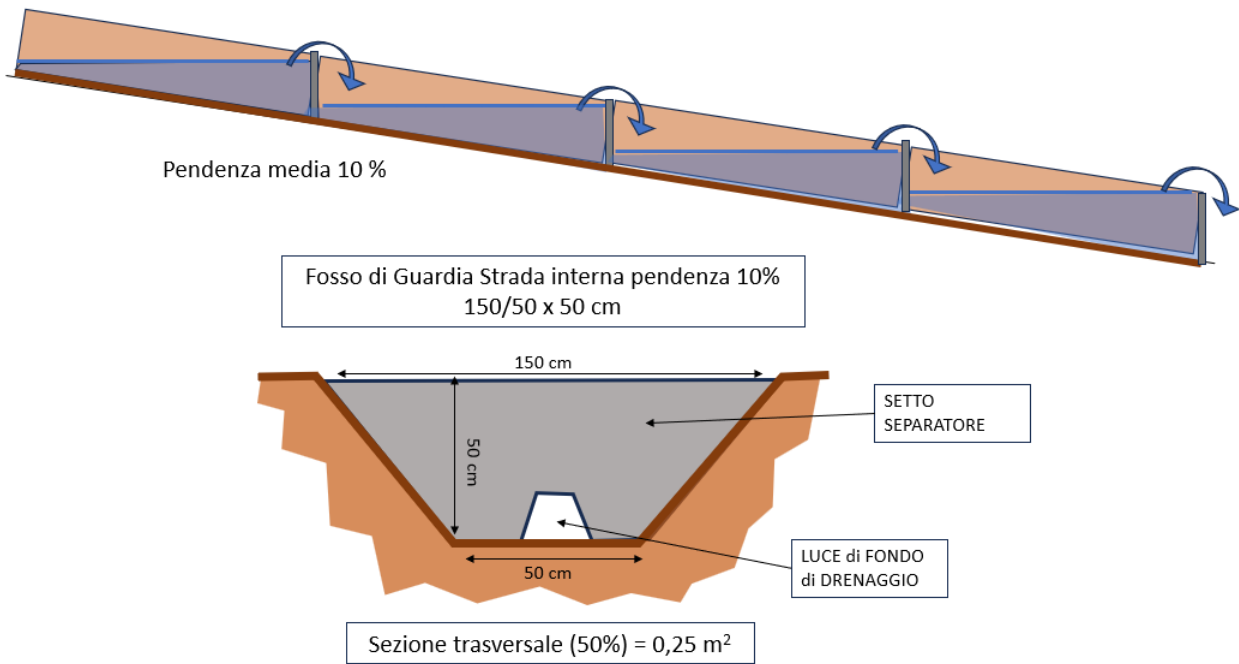


Figura 7: Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%

In base alla geometria dei fossi di guardia imposti sull'area è stato definito per ognuno dei sottobacini (Ramo 1, Ramo 2, Ramo 3 e Ramo 4) il volume di accumulo sull'area per la laminazione dell'onda di piena.

La suddivisione dell'area di studio nei 4 sottobacini drenanti è riportata nella seguente Figura 5. Il layout delle opere di regimentazione delle aree e il relativo calcolo dei volumi di laminazione richiesti sono riportati nelle seguenti schede tecniche, Figura 6, 7, 8 e 9.

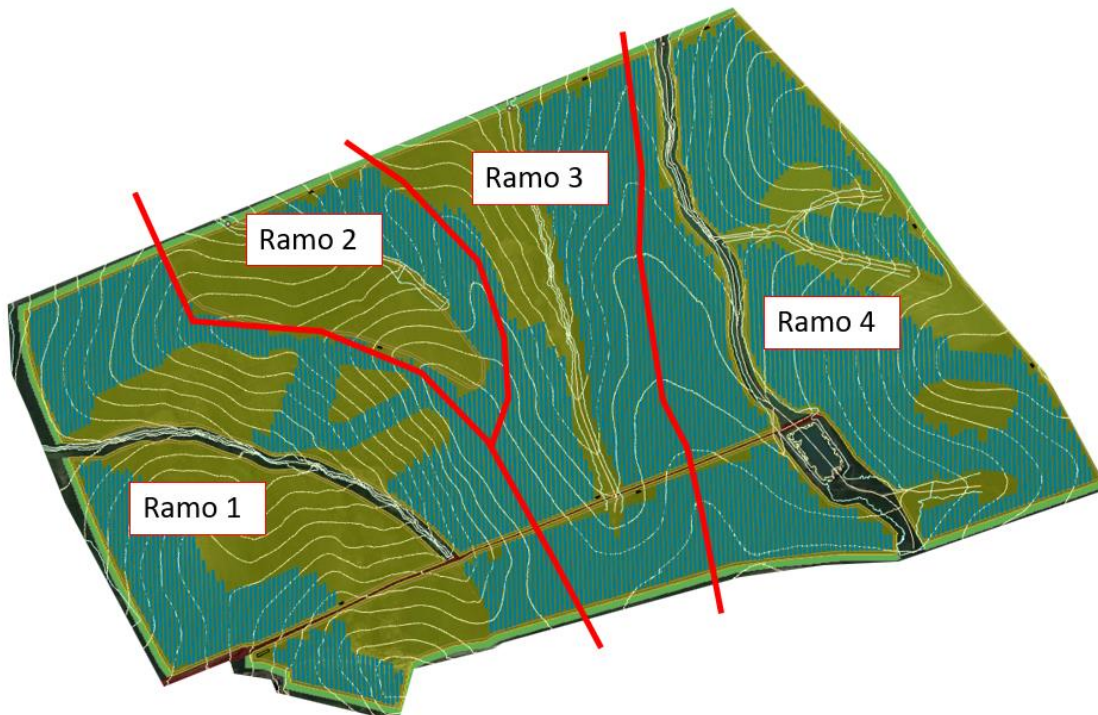
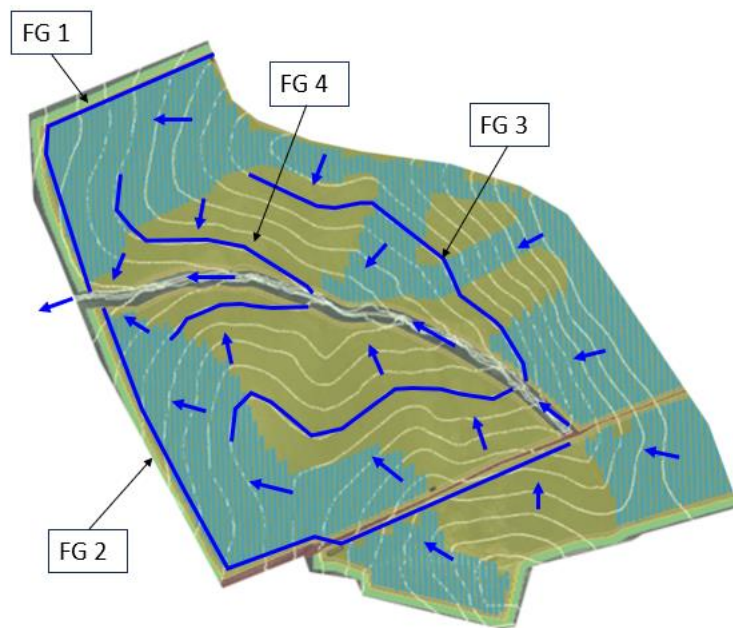


Figura 8: Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%

Laminazione Ramo 1



Volume laminazione richiesto
V laminazione Tr50 = 565 m³
V laminazione Tr30 = 615 m³

Fosso di Guardia FG 1
 400 m x 0,25 m²= 100 m³

Fosso di Guardia FG 2
 760 m x 0,25 m²= 190 m³

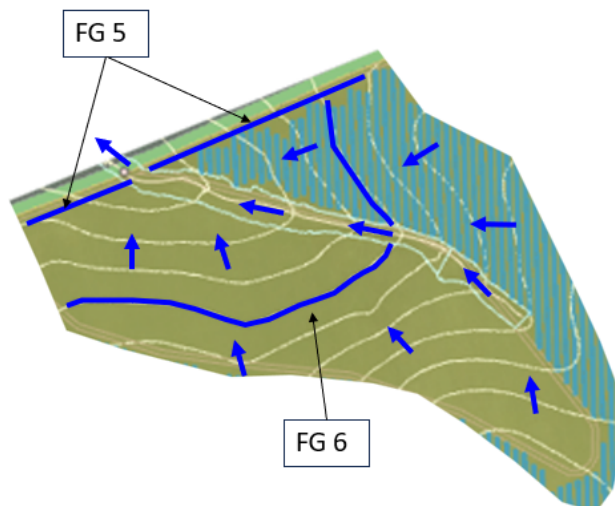
Fosso di Guardia FG 3
 800 m x 0,4 m²= 320 m³

Fosso di Guardia FG 4
 600 m x 0,4 m²= 240 m³

Volume laminazione totale
V tot = 850 m³

Figura 9: Layout interventi di regimazione idraulica bacino Ramo 1

Laminazione Ramo 2



Volume laminazione richiesto
V laminazione Tr50 = 125 m³
V laminazione Tr30 = 135 m³

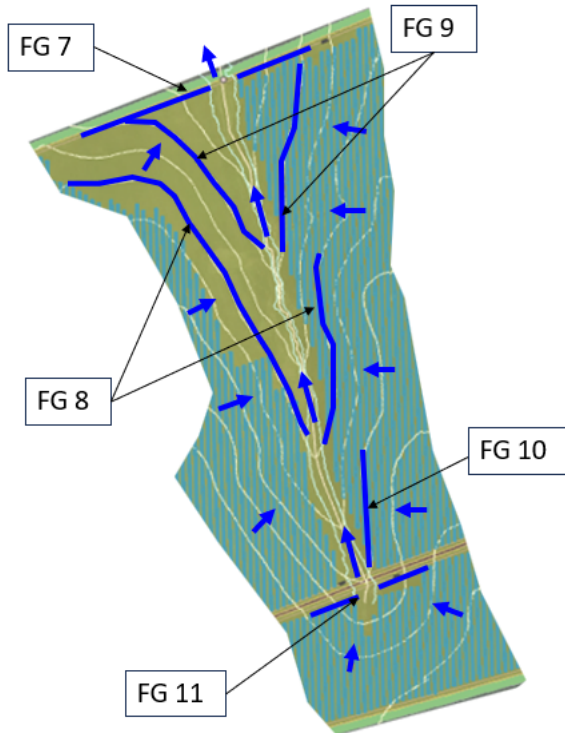
Fosso di Guardia FG 5
 200 m x 0,25 m²= 50 m³

Fosso di Guardia FG 6
 400 m x 0,4 m²= 160 m³

Volume laminazione totale
V tot = 210 m³

Figura 10: Layout interventi di regimazione idraulica bacino Ramo 2

Laminazione Ramo 3



Volume laminazione richiesto

V laminazione Tr50 = 460 m³

V laminazione Tr30 = 509 m³

Fosso di Guardia FG 7

240 m x 0,25 m²= 60 m³

Fosso di Guardia FG 8

650 m x 0,4 m²= 260 m³

Fosso di Guardia FG 9

400 m x 0,4 m²= 160 m³

Fosso di Guardia FG 10

100 m x 0,4 m²= 40 m³

Fosso di Guardia FG 11

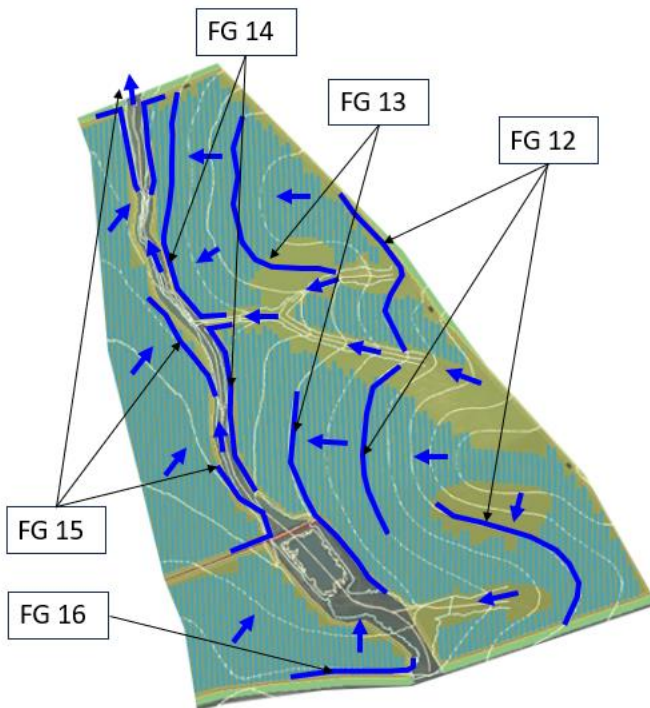
120 m x 0,25 m²= 30 m³

Volume laminazione totale

V tot = 550 m³

Figura 11: Layout interventi di regimazione idraulica bacino Ramo 3

Laminazione Ramo 4



Volume laminazione richiesto

V laminazione Tr50 = 722 m³

V laminazione Tr30 = 785 m³

Fosso di Guardia FG 12

700 m x 0,4 m²= 280 m³

Fosso di Guardia FG 13

600 m x 0,4 m²= 240 m³

Fosso di Guardia FG 14

600 m x 0,4 m²= 240 m³

Fosso di Guardia FG 15

400 m x 0,4 m²= 160m³

Fosso di Guardia FG 16

100 m x 0,4 m²= 40 m³

Volume laminazione totale

V tot = 960 m³

Figura 12: Layout interventi di regimazione idraulica bacino Ramo 4

Il volume totale di laminazione imposto su tutta l'area è di 2.570 m³, ampiamente superiore al volume richiesto dai calcoli di modellazione idraulica di 2.044 m³, risultante dalla somma dei volumi di laminazione richiesti riferiti ad un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%).

I fossi di guardia sopra descritti e adeguatamente dimensionati avranno la funzione idraulica di:

- Generare sull'area un volume diffuso di laminazione in grado di intercettare e controllare il deflusso distribuito delle superfici scolanti, siano esse a suolo verde che con presenza di pannellatura;
- Convogliare le acque intercettate verso i rami drenanti dell'area mediante tubazioni di scarico calibrate, allo scopo comunque, una volta laminate, di far defluire le acque verso il percorso naturale di drenaggio del versante collinare.

4 COMPATIBILITÀ DELLE OPERE IDRAULICHE CON LE ATTIVITÀ AGRICOLE PREVISTE DALL'AREA

Le opere di regimentazione idraulica sopra descritte e dimensionate non andranno in alcun modo ad intaccare la disponibilità agricola dell'area, se non per la sottrazione di una minima parte di suolo dovuta alla traccia del fosso di guardia che dovrà essere mantenuta integra e mantenuta periodicamente per il corretto drenaggio delle acque.

Più precisamente la superficie areale dedicata all'installazione dei fossi di guardia è di 10.600 m², di cui circa il 70% ovvero 7.400 m² saranno installati in area coltivabile. Considerando una superficie di area coltivabile di circa 613.000 m², la sottrazione dell'area coltiva dovuta all'installazione delle opere di laminazione idraulica risulta dell'1,2 %.

I fossi di guardia saranno realizzati mediante sagomatura e rimodellamento del terreno e dovranno essere segnalati con adeguate paline segnalatrici e opportunamente protetti da interferenze con le pratiche agricole (e.g. aratura). Laddove è richiesto il passaggio dei mezzi agricoli, saranno realizzati degli attraversamenti mediante posa sull'area di tubi camicia da 500 mm di diametro, tali garantire l'integrità del fosso, la continuità del drenaggio e la compatibilità con la circolazione dei mezzi agricoli.

5 PIANO DI MANUTENZIONE PERIODICA DELLE OPERE DI LAMINAZIONE E DRENAGGIO

Gli interventi di manutenzione del sistema di laminazione idraulica proposto possono essere così sintetizzati:

FOSSO DI GUARDIA:

- controllo del funzionamento idraulico: indicativamente si consiglia il controllo delle linee di laminazione e drenaggio a seguito di ogni evento meteorico rilevante, al fine di individuare eventuali azioni di ripristino se necessarie. In particolare, laddove sono poste delle soglie di accumulo (vedi Figura 4) si consiglia di ripristinare il funzionamento della luce drenante di fondo qualora a seguito di un evento dovesse risultare occlusa dal deposito di materiale.
- controllo periodico semestrale: ispezione visiva dello stato di conservazione delle pareti e del fondo dei canali e del corretto funzionamento delle tubazioni di drenaggio verso i rami di scolo dell'area, quali gli attraversamenti stradali. Si consiglia una pulizia del canale con cadenza semestrale (primavera e autunno) comprensiva di sfalcio di eventuali essenze erbacee infestanti tali da compromettere il deflusso idraulico delle acque.

CONDOTTE INTERRATE

- controllo periodico semestrale: ispezione visiva dello stato di deposito sul fondo delle condotte, in corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco delle stesse. con cadenza semestrale (primavera e autunno). Laddove intasata prevedere lavaggio della condotta. La pulizia avviene in modalità idrodinamica con sonda spray munita di ugello rotante a 90° con getto d'acqua inclinato a 45° e pressione adeguata per non danneggiare la tubazione stessa.

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

