

Comune di MERCATO SAN SEVERINO

Provincia di Salerno

SISTEMAZIONE IDRAULICA VALLONE DEL TRAINO

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborati di progetto:

RELAZIONE GENERALE - QUADRO ECONOMICO GENERALE

T1

Febbraio 2021

Il Progettista
Ing. Gianluca Fimiani

Il Sindaco
Dott. Antonio Somma

Il RUP
Ing. Gianluca Fimiani

Sommario

I. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE.....	3
II. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE.....	4
III. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEL SITO D'INDAGINE E COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA.....	5
IV. DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO. INDAGINE IDROLOGICA.....	7
V. LE PRINCIPALI OPERE DI DIFESA IDROGEOLOGICA IN PROGETTO	14
VI. MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.....	15
VII. OPERE COMPLEMENTARI DI INGEGNERIA NATURALISTICA.	21
VIII. DISPONIBILITÀ DEGLI IMMOBILI	22
IX. STIMA DEI LAVORI.....	22

I. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE.

Il presente documento descrive il progetto relativo agli interventi di mitigazione del rischio idraulico, consistenti nella Sistemazione idraulica “Vallone del Traino” a monte del Cimitero comunale di Mercato San Severino (SA) in località Costa. Le aree interessate sono ubicate a ovest rispetto al centro abitato e ricadono interamente in proprietà demaniali, di conseguenza gli interventi sono soggetti a parere preventivo o nulla osta del Genio Civile.

L'intervento che si intende realizzare interessa un'asta montana denominata Vallone del Traino. La cui parte terminale, ad ovest del cimitero comunale, ha assunto il ruolo di strada carrabile incrementando il rischio alluvione dell'area.

L'attuale recapito del vallone, di fatto, è individuabile nella ex SS 266 – Nocerina, che morfologicamente degrada verso il territorio comunale di Castel San Giorgio (SA).

Questa configurazione rappresenta sicuramente la maggiore criticità del sistema, in quanto con frequenza di più di un evento all'anno, il flusso idrico contenente quantità ingenti di materiale in sospensione ingombra la carreggiata stradale della ex SS 266 e di sovente raggiunge l'abitato di Aiello (in particolare interessando via T.B. Lombardi, via Tufara e via S.Salvatore).

Il territorio comunale di Mercato San Severino si trova nell'alta valle del fiume Sarno, in particolare nella Valle del Torrente Solofrana, lungo il bordo sud-orientale del grande “graben” della Piana Campana, in una zona di contatto tra alcuni dei più importanti gruppi montuosi quali i Monti Lattari, i Monti di Salerno, i Monti di Sarno e di Avella ed i Monti Picentini.

La Valle del Torrente Solofrana è delimitata a nord-ovest dai Monti di Sarno, a nord-est dai Monti Picentini (occidentali) ed a sud-est dai Monti di Salerno.

Il sistema naturale secondo il P.U.C. vigente (*vedasi allegato n.9*) nel quale ricade l'area oggetto d'intervento è in parte in “Ambiti collinari di tutela naturale” e in parte in “Ambiti Agricoli Pedecollinari e di Pianura”.

Nell'elaborato “Vincoli” del P.U.C. (*vedasi allegato n.9*) le aree oggetto d'intervento rientrano all'interno della fascia di rispetto cimiteriali, le cui attività costruttive sono disciplinate dall'NTA vigente.

Inoltre, anche se marginalmente, le opere ricadono all'interno del perimetro del vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e del vincolo aree boschive ai sensi dell'art. 1 della L. 431/85.

L'impluvio attenzionato ha determinato, secondo il P.S.A.I. dell'AdB Campania Centrale - Cartografia n. 467011 un rischio e una pericolosità idraulica da "Rischio Medio" a Rischio Elevato.

Inoltre, sia una pericolosità che un rischio Frana da elevato a molto elevato per buona parte del territorio d'intervento (vedasi allegato n.11).

II. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE.

L' intervento oggetto del presente progetto interessa la principale incisione naturali del Vallone Traino, che sovrasta l'abitato nel Comune di Mercato S. Severino.

Dall'analisi del territorio si evince che la località Costa, presenta notevoli debolezze dal punto di vista idraulico. Come si riscontra dallo stralcio cartografico del Piano Straordinario dell'Autorità di Bacino, l'area ricade tra quelle perimetrata come a rischio elevato o molto elevato in cui l'uso non corretto del suolo potrebbe generare situazioni di dissesto.

La fenomenologia è legata a possibili colate detritiche-fangose di conoide caratterizzata dal distacco degli strati superficiali, dal transito e dal deposito del materiale, a prevalente componente solida sabbioso-granulare, nella zona di accumulo valliva. Le cause di innesco, legate a fenomeni metereologici particolarmente intensi, sono aggravate, a monte, da alterazioni derivanti da incendi boschivi, dalla eccessiva velocità dei flussi idrici con presenza diffusa di fenomeni erosivi, dalla insufficienza manutenzione delle incisioni, e dalla mancanza del recapito finale in alveo. L'attuale recapito del vallone, di fatto, è individuabile nella ex SS 266 ha assunto il ruolo di strada carrabile incrementando il rischio alluvione dell'area.

L' incisione in oggetto del presente progetto è localizzata nell'alta valle del Fiume Sarno, in particolare nella Valle del Torrente Solofrana.

Il Vallone Traino si sviluppa a ovest del centro abitato di Mercato San Severino, intercettando ex SS 266, prima ancora di raggiungere l'abitato della frazione Costa.

Gli interventi ricadono interamente su aree pubbliche soggette a vincoli di ambito sovra-comunali, per i quali sarà necessario effettuare gli opportuni svincoli.

L'attività economica più diffusa nel territorio comunale è quella agricola, infatti oltre ad essere presenti edifici ed infrastrutture localizzate in corrispondenza delle aree di innesco, transito e invasione, determinando un valore esposto elevatissimo, sia in termini di persone che di beni, si riscontrano a ridosso dell'abitato diverse aree agricole, che assieme alle abitazioni, sono messe a rischio ogni qualvolta si presenta una quantità di pioggia superiore alla norma.

III. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEL SITO D'INDAGINE E COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Il progetto di mitigazione del rischio idrogeologico alla frazione Costa del Comune di Mercato S. Severino si propone di ideare un insieme di opere volte a ridurre il rischio idrogeologico dell'area e a salvaguardare persone, infrastrutture ed immobili da possibili eventi di piena.

Il progetto di sistemazione prevede la riprofilatura dell'alveo attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalista quali gabbioni spondali a doppia rete in destra idraulica e sistemi di palizzate in legno nella sinistra idraulica. I punti in cui l'alveo ha assunto come percorso preferenziale la strada, dovrà essere rettificato e scavato per ricanalizzare l'alveo verso la realizzazione di una vasca di accumulo e assorbimento posizionata a monte del cimitero. Inoltre per regolarizzare la pendenza dell'alveo e ridurre la velocità di erosione del carattere torrentizio del vallone, vengono posizionate lungo il percorso delle briglie con soglia di fondo in materassini tipo "reno".

Per la caratterizzazione geomeccanica dei terreni presenti nell'area di interesse progettuale si può far riferimento agli studi approfonditi nella relazione geologica redatta dal dott. Geologo Francesco Torello, allegata al presente progetto.

Dallo studio condotto, è emerso che il terreno fino alla profondità investigata, risulta eterogeneo dal punto di vista granulometrico, in coerenza con le condizioni geologiche dell'area, mostrando una stratigrafia che può essere raggruppata in quattro principali complessi idrogeologici con differenti caratteristiche di permeabilità. I terreni che bordano la valle costituiscono:

- Complesso dolomitico: permeabilità medio-alta per fratturazione;

- Complesso calcareo: permeabilità molto elevata per fratturazione e carsismo;
- Complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico: permeabilità da bassa a media per porosità;

L'area di interesse progettuale è caratterizzata da una stratigrafia che si può ricondurre ad una successione di prodotti piroclastici sabbioso - limosi percirca 5m (Litotipo 1) poggianti su di un livello di detrito carbonatico sabbioso – ghiaioso (Litotipo 2), dello spessore di 2÷3m, che passa a roccia carbonatica fratturata (Litotipo 3) certamente presente fino ad almeno 30 metri di profondità

Nonostante la natura prevalentemente incoerente dei terreni presenti nell'area di studio è possibile attribuire ad essi i seguenti parametri geotecnici:

Litotipo 1: piroclastiti sabbioso - limose

- Peso di volume naturale (γ): 1,6 t/m³
- Coesione (c): 0,05 Kg/cm²
- Angolo di attrito (φ): 27°
- Modulo edometrico (Ed): 3 Mpa

Litotipo 2: detrito carbonatico sabbioso – ghiaioso

- Peso di volume naturale (γ): 1,8 t/m³
- Coesione (c): 0 Kg/cm²
- Angolo di attrito (φ): 29°
- Modulo edometrico (Ed): 8 MPa

Litotipo 3: roccia carbonatica fratturata

- Peso di volume naturale (γ): 1,9 t/m³
- Coesione (c): 2 Kg/cm²
- Angolo di attrito (φ): 33°
- Modulo edometrico (Ed): 15 Mpa

La permeabilità è localmente variabile ma nel complesso media, mentre il sottostante complesso calcareo è caratterizzato da una alta permeabilità per fratturazione.

Dal punto di vista sismico il territorio comunale di Mercato san Severino (SA) è stato classificato di II categoria dalla DGR 5447 del 07/11/2002.

I valori della Vs30 indicati nella microzonazione sismica per il sito sono compresi tra i 500 m/s ed i 600 m/s ed il suolo è in prima approssimazione associabile alla categoria B:

“Depositi di sabbie e ghiaia molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT >50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa

IV. DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO. INDAGINE IDROLOGICA

Il torrente oggetto della presente relazione, è un corso d’acqua che, similamente ad altri corsi d’acqua presenti nella valle, presenta un carattere essenzialmente torrentizio ed è caratterizzato da portate irregolari, con valori alti nei periodi invernali ed anche molto bassi nei periodi estivi.

L’area in oggetto è principalmente costituita da terreni ad uso boschivo con scarsi insediamenti umani con alternanza di zone ricoperte da vegetazione a basso ed alto fusto che interessa la maggior parte dell’area di lavoro.

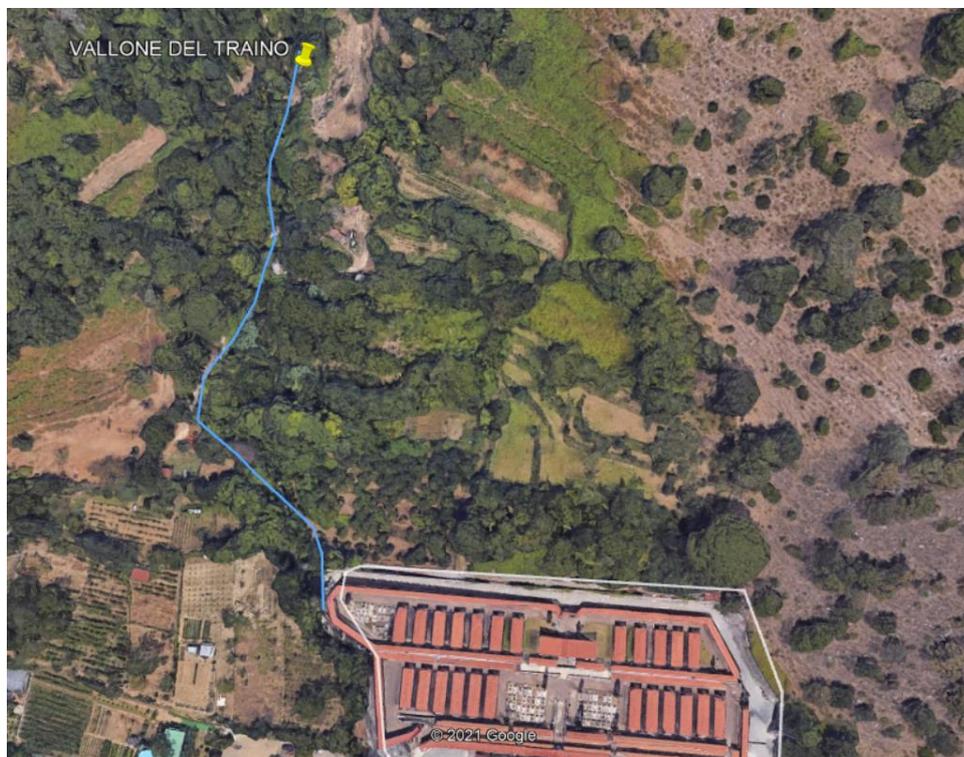


Fig.1: Aree oggetto d’intervento con individuazione del vallone Traino

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

Nell'individuazione del bacino imbrifero che sottende le aree abitate della frazione Costa in Comune di Mercato S. Severino (SA) a cui appartiene il vallone Traino, nel complesso presenta suoli mediamente permeabili costituiti nella parte alta da prodotti piroclastici sabbioso - limosi, poggianti su di un livello di detrito carbonatico sabbioso che passa a roccia carbonatica fratturata nella parte terminale. Inoltre, dai dati ottenuti da una campagna freaticometrica effettuata non mostrano la presenza di una falda acquifera sia entro le profondità geotecnicamente significative che entro i 15 metri di profondità dal p.c. quindi la zona può essere esclusa dalla verifica alla liquefazione dei terreni.

Di seguito vengono riportati l'estensione del bacino che interessa l'area di lavoro con le relative estensioni geometriche. Il bacino sotteso dal vallone Traino, con sezione di chiusura 1, è stato considerato ai fini del calcolo idraulico e dimensionamento delle opere.

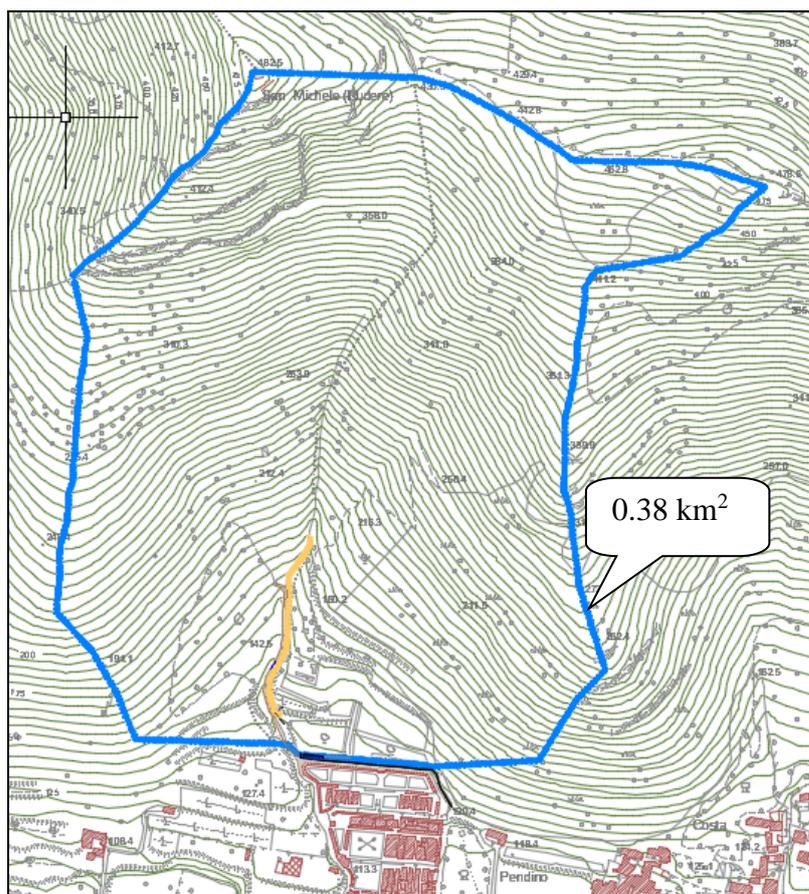


Fig.2: Bacino Imbrifero Vallone Traino con un'area superficiale di estensione 38ha

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
 Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

Il bacino imbrifero sotteso dall'area del vallone Traino, in cui vanno ad inserirsi le opere di sistemazione idrogeologiche presenta un'altitudine compresa tra i 450m ai circa 130m slm. Per il dimensionamento delle portate si è ipotizzato una sezione di chiusura localizzata in prossimità del centro abitato della frazione Costa ad una quota intorno ai 130m s.l.m., al fine di mantenere l'abitato in una condizione di sicurezza rispetto ad eventi di piena con un periodo di ritorno di circa 100 anni.

Di seguito sono indicati i dati di progetto relativi al bacino scolante del Vallone Traino:

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA		
Superficie del Bacino	S =	0.38 Km ²
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	0.30 Km
Altitudine max percorso idraulico	H_{max} =	160.00 m (s.l.m.)
Altitudine min percorso idraulico	H₀ =	130.00 m (s.l.m.)
Pendenza media percorso idraulico	P =	0.10 (m/m)
Altitudine max bacino	H_{max} =	450.00 m (s.l.m.)
Altitudine sezione considerata	H₀ =	130.00 m (s.l.m.)
Altitudine media bacino	H_m =	290.00 m (s.l.m.)
Dislivello medio bacino	H_m - H₀ =	160.00 m

Tab.1: Dati del Bacino Imbrifero Vallone Traino

Il bacino imbrifero è stato individuato e rappresentato nell'elaborato grafico n.13 in scala 1/2.000.

Il modello idrologico che ha consentito, la valutazione delle massime portate di piena e quindi al successivo dimensionamento delle opere idrauliche, in riferimento a preassegnati periodi di ritorno, che nel caso in esame l'NTA(Normative Tecniche) dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno pone per le opere suddette un $Tr = 100$ anni, è il metodo VAPI redatto a cura di Fabio Rossi e Paolo Villani dell'Unità Operativa 1.9 – Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno del C.N.R./G.N.D.C.I., e proposto nel Rapporto Valutazione delle Piene in Campania. Lo studio è stato effettuato in conformità con i contenuti

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
 Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

del P.S.D.A. (Piano Stralcio Difesa Alluvioni – Bacino Volturno) ed è riportato in una relazione Idraulica allegata.

L'indagine è stata preceduta dall'individuazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche del bacino ed è stata sviluppata nella relazione idraulica allegata alla quale si rinvia per ogni ulteriore chiarimento.

L'inquadramento Idrogeologico delle aree oggetto di lavori è stato possibile attraverso l'analisi della tavola "Complessi idrogeologici della regione Campania" disponibile della Regione Campania nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, redatto in attuazione dell'art. 44 del D.L.vo n. 152/99 e s.m.i., ed adottato con Delibera di G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007.

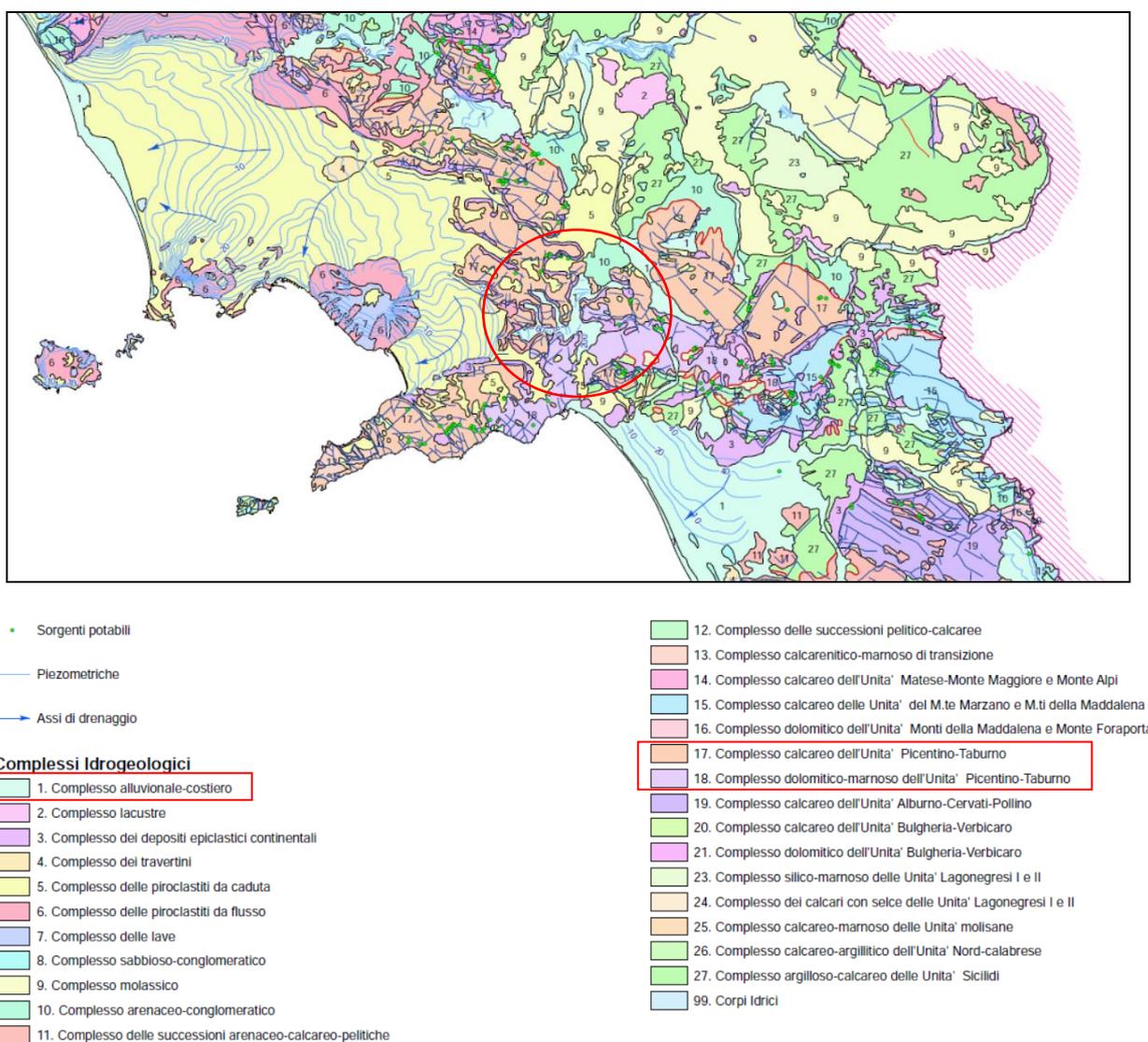


Fig.3: Carta dei Complessi Idrogeologici della Regione Campania

Il territorio campano può essere suddiviso, dal punto di vista idrogeologico in tre fasce con orientamento appenninico, aventi ognuna diverse caratteristiche e differente potenzialità idrica.

La fascia interna, posta a nord-ovest, è la più povera di acque sotterranee, in quanto qui affiorano in prevalenza depositi terrigeni dotati di scarsa permeabilità.

Ampi affioramenti di litotipi poco permeabili si trovano anche lungo la costa, nel Cilento. In quest'ultima area infatti, solo in corrispondenza del monte Gelbison esistono sorgenti di un certo interesse, le quali traggono alimentazione da un complesso costituito in prevalenza da arenarie grossolane e conglomerati poggianti su depositi argillo-marnosi. La fascia intermedia, occupata in prevalenza da grandi massicci carsici, è quella più produttiva.

Lungo la fascia costiera, infine, esistono altri acquiferi importanti come gli edifici vulcanici e le grandi pianure quaternarie. Queste ultime possono contare, oltre che sull'alimentazione zenitale, anche su una certa aliquota d'acqua proveniente dalle falde dei massicci carsici.

In corrispondenza dell'area di studio sono presenti le strutture relative a due differenti Unità Idrogeologiche due strutture carbonatiche (Monti di Salerno e Monti Lattari) e una pianura quaternaria la "Valle del Solofrana".

Unità idrogeologica dei monti Lattari

L'unità idrogeologica dei Monti Lattari occupa solo una modesta parte del corridoio in esame, tale complesso è costituito da una dorsale calcarea, calcareo - dolomitica e dolomitica, delimitata a nord dalla piana di Sarno, ad est dalla direttrice tettonica Nocera Superiore Vietri sul Mare e, dagli altri lati, dal mare. All'interno della struttura la circolazione idrica sotterranea è condizionata dalle fasce cataclastiche connesse alle principali direttrici tettoniche, le quali limitano i travasi tra corpi idrici. Per effetto di un assetto strutturale piuttosto complesso, sono presenti anche importanti sorgenti di alta quota. La falda di base ha il principale recapito nella spessa coltre detritica affiorante lungo il margine settentrionale del corpo idrico, tra gli abitati di Castellammare di Stabia e Nocera Inferiore; infatti, per gran parte di queste acque sotterranee, avviene poi il travaso nei depositi piroclastico – alluvionali della Piana Destra Sele, prima che esse raggiungano il recapito finale rappresentato dal corso d'acqua omonimo. La potenzialità idrica derivante da alimentazione diretta (infiltrazione efficace) dell'intera unità idrogeologica dei Monti Lattari è circa 178,5 milioni di metri cubi.

Unità idrogeologica dei monti di Salerno

L'unità idrogeologica dei monti di Salerno è costituita essenzialmente da dolomie, le quali, specie in corrispondenza dei principali disturbi tettonici, si rinvengono allo stato farinoso. I limiti sono marcati ad ovest dalla faglia Nocera Superiore-Vietri sul Mare, a nord dalla discontinuità tettonica su cui è impostata la valle del Solofrana, ad est dalla faglia trascorrente della valle dell'Irno e a sud dal mare.

La falda in rete del massiccio è tamponata, alla base, dal piano di sovrascorrimento della "piattaforma carbonatica campano-lucana" sulle "unità lagonegresi".

Tale unità idrogeologica è stata interessata dai lavori di costruzione della galleria ferroviaria "santa lucia", tra Nocera e Salerno, la quale ha parzialmente drenato la falda a quota bassa. Prima della costruzione della ferrovia, la sua falda di base alimentava le pianure quaternarie adiacenti e traboccava solo in parte per dare origine a sorgenti anche importanti. Il massiccio poteva essere considerato suddiviso in tre "bacini" idrogeologici principali a causa della particolare giacitura dei calcari marnosi del Carnico, i quali, risultando interposti stratigraficamente nelle dolomie triassiche, rappresentano l'unica vera discontinuità idrogeologica in un acquifero mediamente permeabile per fessurazione. Di detti "bacini", il primo coincideva con l'area settentrionale tributaria di alcune sorgenti del gruppo di Mercato San Severino e gli altri due con le aree di alimentazione delle scaturigini delle valli del Bonea e dell'Irno

La potenzialità idrica derivante da alimentazione diretta (infiltrazione efficace) dell'intera unità idrogeologica dei Monti di Salerno è di circa 20 milioni di metri cubi.

Unità idrogeologica della Valle del Solofrana

L'unità della valle del Solofrana, è costituita da depositi alluvionali e piroclastici, di spessore anche superiore agli 80-90 metri, i quali riempiono un'incisione impostata su due importanti faglie aventi orientamento N-S ed E-W. Nell'area settentrionale, detti depositi poggiano sui sedimenti terziari delle unità "Irpine"; nella parte meridionale, invece, essi vengono a diretto contatto con la serie carbonatica.

La zona è molto ricca di acque sotterranee, non solo perché sono elevate le aliquote d'infiltrazione diretta, ma perché i depositi quaternari vengono alimentati lateralmente dalla struttura di monte Garofano e dalla parte settentrionale dei Monti Salerno. La falda affiora

preferenzialmente nei pressi di Mercato San Severino, sotto forma di sorgenti o di venute d'acqua diffuse in alveo.

L'intero bacino del Solofrana è oggetto di indagini; infatti, da dati bibliografici relativi a delle quote piezometriche riscontrate in alcuni fori si evince che la falda di monte Garofano defluisce verso sud-ovest con perdite di carico piuttosto elevate e concentrate. Pertanto, sono necessariamente limitati gli eventuali interscambi idrici sotterranei col monte Terminio; inoltre il principale punto di recapito delle acque risulta chiaramente individuato nelle alluvioni della solofrana.

La copertura boschiva sul versante è abbastanza presente e ciò garantisce per fortuna un limitato trasporto solido a valle ed una limitata capacità di trattenuta delle acque meteoriche che però nella stima idrologica, a vantaggio di sicurezza, non è stata considerata (*n.b.: si rammenta che la metodologia VAPI considera l'effetto dei boschi con $C_f=0$ solo nei bacini di grandi dimensioni*).

Si sono valutate le altitudini massime e minime del bacino, nonché l'altitudine media, che, come è noto, influenza la legge di probabilità pluviometrica. Per la stima dell'altitudine media si è fatto ricorso al tracciamento della curva ipsografica del bacino, riportata nell'elaborato n.2.

Sulla base della legge di probabilità pluviometrica adottata dall'Autorità di Bacino del Sarno per la zona climatica in esame, si sono stimate, quindi, le portate al colmo di piena transitabili nella sezione di valle presa a riferimento alla quota di 130m s.l.m. e corrispondente ai diversi periodi di ritorno.

L'indagine idrologica è stata svolta conformemente alla metodologia VAPI- C.N.R. del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, ampiamente esposta nell'elaborato n.2.

Come si evince dalla elaborazione dei dati e parametri di progetto con la metodologia illustrata si sono ottenuti i seguenti risultati (*vedasi calcoli in elab.n.2*):

$$m(Q) = 0.51 \text{ mc/s (media dei massimi annuali)}$$

Valutazione della portate di piena per prefissati periodi di ritorno

Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{30}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{300}
Portata per T=5	Portata per T=10	Portata per T=20	Portata per T=30	Portata per T=50	Portata per T=100	Portata per T=300
$[m^3/s]$	$[m^3/s]$	$[m^3/s]$	$[m^3/s]$	$[m^3/s]$	$[m^3/s]$	$[m^3/s]$
1.32	1.66	2.07	2.30	2.66	3.13	3.91

a cui corrispondono i seguenti volumi di piena giungibili nella sezione di riferimento:

Valutazione dei volumi di piena per prefissati periodi di ritorno

V ₅	V ₁₀	V ₂₀	V ₃₀	V ₅₀	V ₁₀₀	V ₃₀₀
Volume per T=5	Volume per T=10	Volume per T=20	Volume per T=30	Volume per T=50	Volume per T=100	Volume per T=300
[m ³]						
2034	2570	3200	3563	4115	4840	6038

In accordo con le norme vigenti nel presente progetto si sono presi a riferimento per il dimensionamento e la verifica delle opere di difesa i valori con periodo di ritorno centennale indicati.

V. LE PRINCIPALI OPERE DI DIFESA IDROGEOLOGICA IN PROGETTO

Come si evince dalla planimetria di progetto (*allegato n.14*), gli interventi, che di seguito si descriveranno brevemente, sono stati pensati con lo scopo di garantire una regolarizzazione dei fenomeni di deflusso in equilibrio con la salvaguardia ambientale del territorio e dell'ormai consolidato contesto urbanizzato.

Si è pensato, altresì, di equilibrare al meglio gli interventi di natura estensiva, dettati da sistemazioni idraulico forestali incernierate su interventi di ingegneria naturalistica, con interventi di natura intensivi, determinati dall'inserimento di difese trasversali "briglie" e longitudinali "argini e difese spondali".

La fase finale della progettazione prevede la realizzazione di una vasca di laminazione e assorbimento in grado di accogliere le portate sopra individuate e di dissiparla nel tempo. Di seguito si riporta in modo completa la descrizione delle opere che andranno a mitigare il rischio idraulico delle aree del Vallone Traino.

Gli interventi previsti da monte verso valle sono i seguenti:

- riprofilatura dell'alveo del torrente che nell'ultimo periodo ha assunto il ruolo di strada carrabile incrementando il rischio alluvione dell'area. L'attuale recapito del vallone, di fatto, è individuabile nella ex SS 266;
- opportuni interventi di ingegneria naturalistica a difesa degli argini dell'impiuvio, attraverso l'utilizzo di gabbionate nella sponda sinistra idraulica e palificata in legno per

la sponda destra idraulica. Inoltre, è previsto l'utilizzo di una rete tridimensionale antierosione sulla sponda destra, per mantenere integro l'alveo e il suo naturale decorso.

- inserimento di una rete tridimensionale di fondo canale antierosione in modo da evitare erosione di fondo e trasporto solido;
- l'inserimento puntuale, ad un opportuno interasse, di briglie per la dissipazione dell'energia cinetica delle masse mobilizzate, costituite da gabbioni metallici con rete a doppia torsione e soglia di fondo con materassini tipo "reno". Le briglie saranno disposte in modo tale da riequilibrare la pendenza naturale dell'alveo, riducendo sensibilmente la velocità e quindi il trasporto solido a valle;
- realizzazione di una strada di servizio per le necessarie opere di manutenzione a seguito di un evento particolarmente intenso. La strada sarà realizzata in misto granulare stabilizzato, quindi materiale drenante per consentire un parziale assorbimento dell'acqua meteorica;
- realizzazione di vasca di assorbimento e di laminazione dimensionata con un volume di piena corrispondente ad un idrogramma di piena con periodo di ritorno centennale (circa 9000m^3). Gli argini saranno realizzati con terra armata e protetti con rete impermeabile e antierosione e consentire un rinverdimento delle sponde. Inoltre, l'argine in terra di sbarramento sarà messo in sicurezza da un diaframma antisifonamento in calcestruzzo armato della profondità di 8m.

VI. MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.

La soluzione tecnica che si è adottata nel presente progetto per la mitigazione del rischio idraulico elevato che sussiste sulla frazione Costa, limitatamente all'impluvio del vallone Traino su di esso incombente, è così articolata:

In corrispondenza del Vallone Traino, dai dati sopra riportati, abbiamo una portata per un periodo di ritorno $T_r=100$ anni, pari a $1.78\text{ m}^3/\text{s}$ e un volume di piena pari a 9079 m^3 .

Per la determinazioni di tali valori si è tenuto conto del modello geomorfoclimatico (coefficiente di deflusso C_f e tempo di ritardo del bacino t_r), che assume alla base la suddivisione di ogni bacino in tre complessi omogenei dal punto di vista idrogeologico:

- le aree permeabili con copertura boschiva;
- le aree permeabili senza copertura boschiva;
- le aree a bassa permeabilità;

La morfologia del territorio, ambiente per lo più boscato, ha permesso di assumere i seguenti valori

Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Codice	A	Aimp	Aperm	Aed
	Area del bacino	Area impermeabile	Area permeabile	Area edificata
	[Km ²]	[Km ²]	[Km ²]	[Km ²]
Bacino imprevio sezione	0.380	0.114	0.266	0.00

Dal punto di vista progettuale, al fine di mitigare il rischio idraulico, mettendo in sicurezza le aree del centro abitato di Spineto, è stata quella di ridurre sensibilmente le portate di piene e in particolare i volumi interessati con diverse opere di ingegneria naturalistica, in particolare:

✓ Difesa trasversale (briglie) in gabbionate

è previsto in progetto, installazione n.2 opere di difesa trasversale (*briglie*) costituite da una fila in gabbionate di pietrame e soglia di fondo in materassino tipo “reno”.

In particolare si prevede di installare due opere del Tipo 1 rispettivamente nella parte alta del torrente e nella parte terminale nei pressi del cimitero. Ogni opera sarà costituita da 3 salti di dissipazione per una lunghezza totale di 20m ciascuna e il loro posizionamento planimetrico è tale da ridurre sensibilmente la velocità dell’acqua.

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

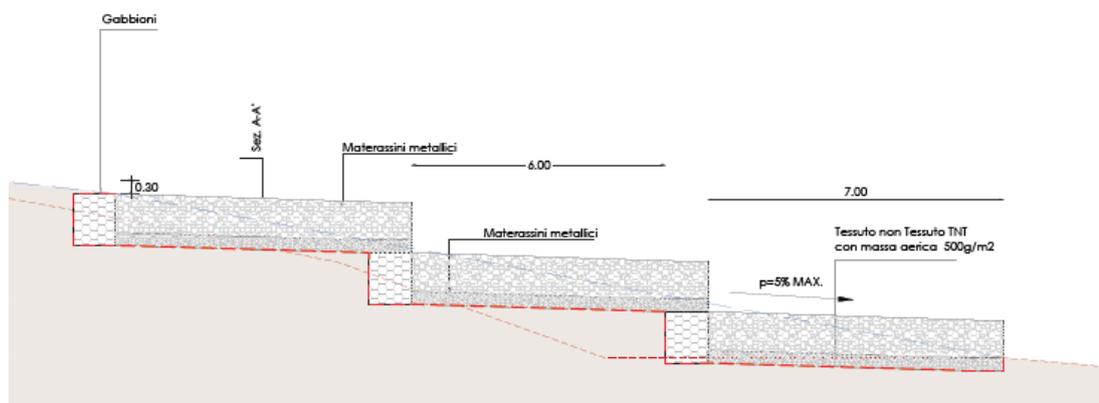


Fig.4: Opere di difesa Idraulica Tipo 1 – Profilo Longitudinale Briglie in gabbionate di pietrame con materassini tipo “reno” per le soglie di fondo

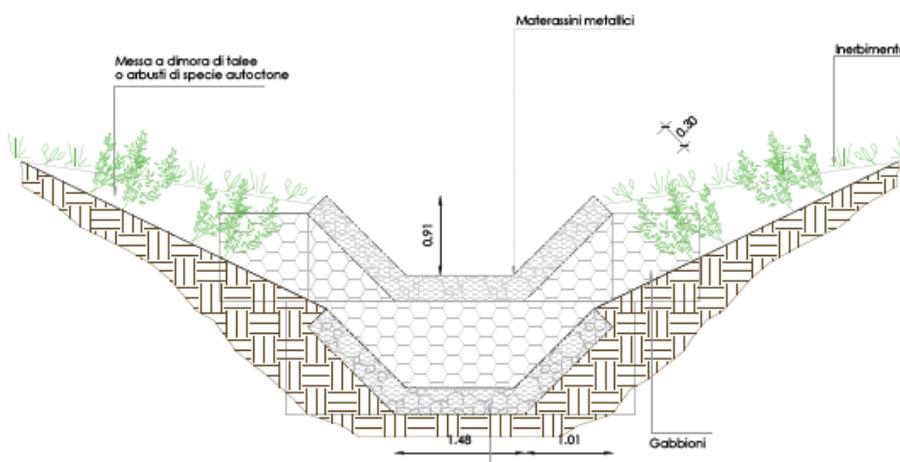


Fig.5: Opere di difesa Idraulica Tipo 1 – Sezione Trasversale Briglie in gabbionate

✓ Riprofilatura Alveo e Protezione spondale con Gabbionate e Palificata in legno

La parte terminale del vallone, ad ovest del cimitero comunale, ha assunto il ruolo di strada carrabile incrementando il rischio alluvione dell'area. L'attuale recapito del vallone, di fatto, è individuabile nella ex SS 266 – Nocerina, che morfologicamente degrada verso il territorio comunale di Castel San Giorgio (SA).

Con frequenza di più di un evento all'anno, il flusso idrico contenente quantità ingenti di materiale in sospensione ingombra la carreggiata stradale della ex SS 266 e di sovente raggiunge l'abitato di Aiello (in particolare interessando via T.B. Lombardi, via Tufara e via S.Salvatore).

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

✓ Vasca di laminazione/accumulo in linea

La Vasca di assorbimento sarà ricavata mediante lo sbancamento di un'area attualmente destinata ad area boscata. Per la realizzazione della vasca, si sfrutta il pendio naturale della collina, per la cui realizzazione è necessario uno sbancamento importante lato collina. Il fronte sarà sostenuto da una cortina di pali con diametro $\varnothing 600$ per una lunghezza totale di circa 80m lineari e una lunghezza di circa 15m.

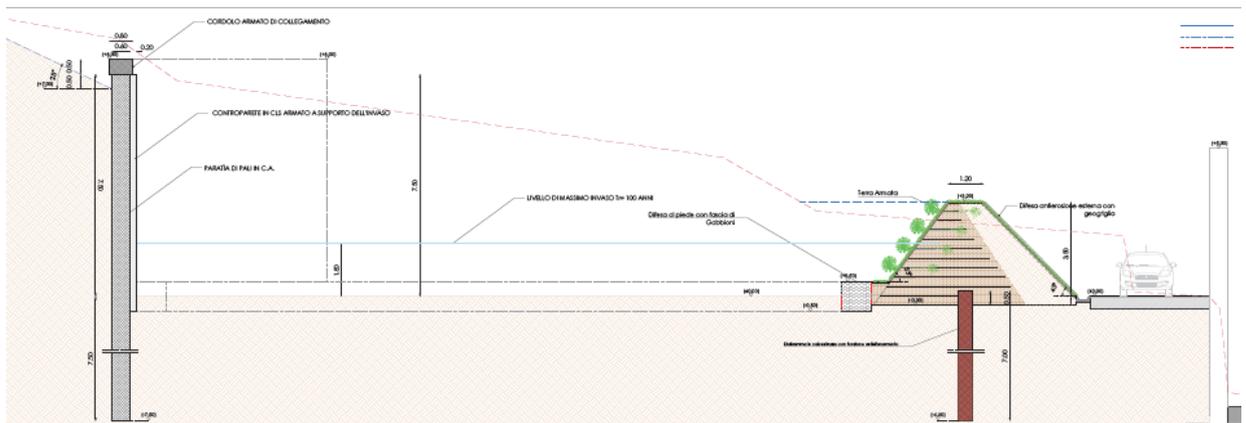


Fig.7: Sezione Bacino di Laminazione con Terra Armata e Cortina di Pali

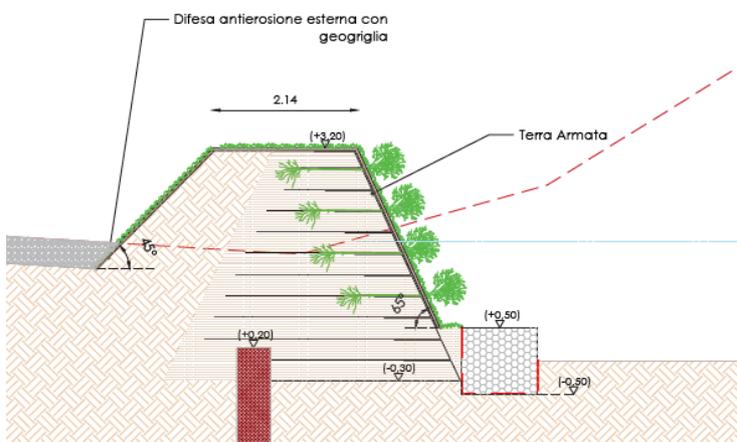


Fig.8: Sezione Bacino di Laminazione Particolare Terra Armata

Ai fini del dimensionamento dell'opera, considerato che a valle del sito ipotizzato è presente sia il centro abitato che il cimitero stesso, il rischio di tracimazione è stato reso probabilisticamente prossimo allo zero, e pertanto si è assunta una capacità di progetto dell'invaso all'incirca pari al

volume corrispondente ad un idrogramma di piena con periodo di ritorno di cento anni, stimato nel paragrafo precedente in circa 9000mc,

A tal fine si è ipotizzata nel presente progetto una sistemazione della vasca con argini di ritenuta realizzati in terre armata con biostuia tridimensionale antierosione nel lato rivolto verso l'interno della vasca, consentendo così una pendenza maggiore e una bassa potenzialità di erosione da parte dei volumi d'acqua che raggiungono gli argini della vasca.

Inoltre, sempre nel lato interno è stato posizionata una fila di gabbioni affondati di circa 50cm rispetto al piano campagna.

La larghezza di coronamento alla base è di circa 6.2m e in sommità circa 1.5m, tale da consentire l'accumulo complessivo di circa 9000 mc di acqua con un'altezza di massima ritenuta pari a 1.70m e con un franco di sicurezza di 1.50m; il tutto in ottemperanza delle prescrizioni di sicurezza stabilite al paragrafo H.4 dal D.M. 24.03.1982 (Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento).

E' prevista la realizzazione di un diaframma in calcestruzzo interno antisifonamento di spessore 0.5m e avente la lunghezza di circa 8m, penetrando così per 3m all'interno della roccia carbonatica fratturata, così come riportato dalla relazione geologica.

Lungo il perimetro della vasca, partendo dalla sommità verso la base, vengono realizzate con interasse di circa 50m delle canalette di scolo d'acqua superficiale che a sua volta viene poi raccolta a valle con un sistema di zanelle e cunette in calcestruzzo prefabbricato.

Per la manutenzione dell'opera viene realizzata una strada di servizio non asfaltata, che in parte è ottenuta dal ripristino di una strada preesistente e in parte realizzata da zero. Di seguito si riporta una sezione della vasca di accumulo che verrà realizzata.

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

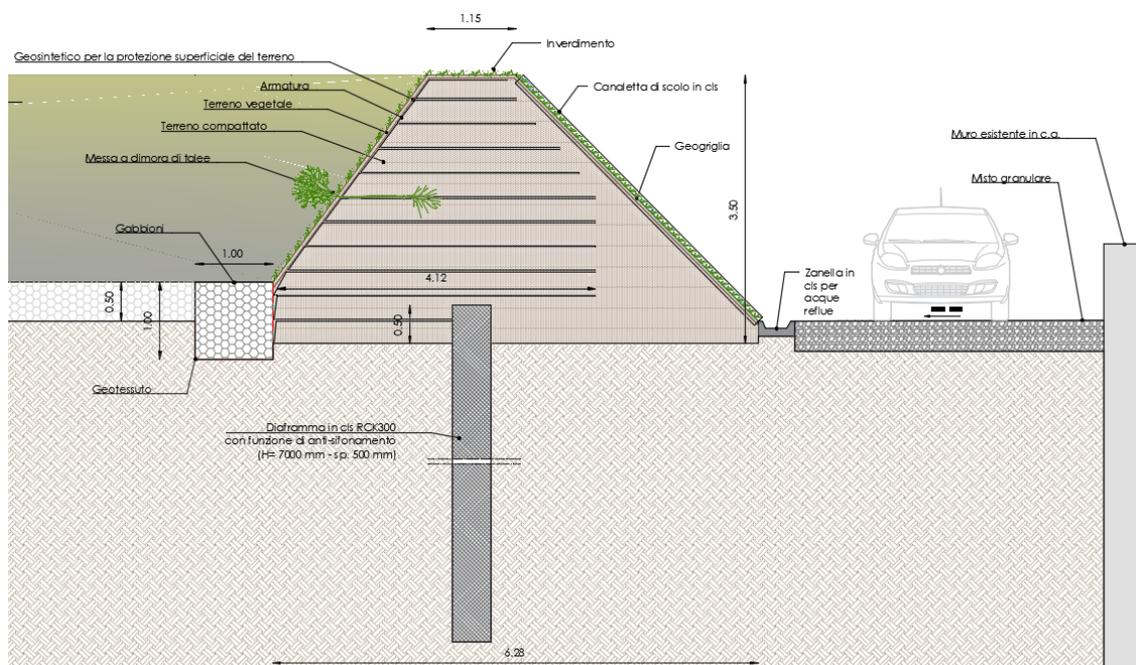


Fig.9: Sezione di bacino di accumulo/dissipazione realizzato con terra armata e diaframma antisifonamento

VII. OPERE COMPLEMENTARI DI INGEGNERIA NATURALISTICA.

Come opere accessorie alle strutture di ingegneria naturalista di difesa idrogeologica principali si aggiungono ulteriori opere, definite complementari di ingegneria naturalistica, atte a limitare l'erosione superficiale del suolo dovuta al ruscellamento, a stabilizzare la coltre detritica mobilizzabile mediante l'apparato radicale delle essenze e ad inserire le opere in gabbioni di pietra in nell'ambiente naturale circostante.

In particolare si sono previste:

- la formazione di n.1 fila di palizzata in legno lungo il versante destra idraulica per una lunghezza di circa 300m;
- Posa di geostuia antierosione con possibilità di inerbimento naturale in modo da inserire le opere all'interno del paesaggio collinare di Mercato san Severino.
- la forestazione delle aree già nude o messe a nudo a seguito dei lavori con la messa a dimora di n.436 arbusti autoctoni ai fianchi ed a monte delle briglie;

Per la descrizione di tali opere si rinvia alle voci di Elenco Prezzi (*elab.n.26*) ed agli elaborati grafici nn.-14-15-.

Il sito individuato rispetta la naturale morfologia dell'area, non stravolgendo l'attuale corso del torrente. La scelta progettuale adottata rispetta inoltre i criteri di minimo impatto ambientale, infatti la Vasca non risulterà visibile da alcun punto a valle dell'area ed in particolare dalle strade pubbliche o da punti di accesso al pubblico.

VIII. DISPONIBILITÀ DEGLI IMMOBILI

La realizzazione della Vasca comporta l'acquisizione di aree per una superficie stimata preliminarmente in circa 4240 mq, necessarie per l'ingombro della stessa e per le aree a servizio dei mezzi addetti alla manutenzione. Tutta la zona oggetto di esproprio è classificata nel vigente PUC del Comune di Mercato San Severino (SA) come agricola e quindi ai fini espropriativi è caratterizzabile come area non edificabile.

IX. STIMA DEI LAVORI.

Il Dipartimento per gli Affari interni e territoriali del Ministero dell'interno di concerto con il Capo del Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato del Ministero dell'economia e delle finanze, ha finanziato tale intervento (cfr.allegato 1 – pos. n.5437 – cod. Ministero n.4150720670) per un importo complessivo di € 600.000,00, ai sensi della legge 27 dicembre 2017, n.205.

Nello specifico all'art.1 comma 853, la legge dispone testualmente: *“Al fine di favorire gli investimenti, per il triennio 2018- 2020, sono assegnati ai comuni che non risultano beneficiare delle risorse di cui all'articolo 1, comma 974, della legge 28 dicembre 2015, n.208, contributi per interventi riferiti a opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio, nel limite complessivo di 150 milioni di euro per l'anno 2018, 300 milioni di euro per l'anno 2019 e 400 milioni di euro per l'anno 2020. I contributi non sono assegnati per la realizzazione di opere integralmente finanziate da altri soggetti.”*

Per la stima dei lavori si sono adottati i prezzi unitari desunti dalla Tariffa dei Lavori Pubblici dell'anno 2018 edita dalla Regione Campania.

Per quelle categorie di lavoro non contemplate nella suddetta Tariffa si è proceduto ad effettuare le necessarie analisi (*elab. n.26*) sulla base dei prezzi elementari per la mano d'opera, per i noli e per i materiali, desunti dall'apposita Tabella dei Prezzi edita dalla Commissione Regionale per il rilevamento dei costi o da indagini di mercato.

SISTEMAZIONE IDRAULICA DLE VALLONE DEL TRAINO ALLA FRAZIONE COSTA
Committente: Comune di Mercato San Severino (SA)

Nella pagina seguente si riporta il quadro economico riepilogativo del progetto, comprendente i lavori a base d'asta e le previste somme a disposizione dell'Amministrazione.

COMUNE DI MERCATO SAN SEVERINO

Provincia di Salerno

PROGETTO DEFINITIVO QUADRO ECONOMICO

Sistemazione idraulica del Vallone del Traino alla frazione Costa

) Lavorazioni		Importi parziali	Importi
A1.1)	Importo complessivo delle opere, come da stima lavori	€ 447,146.77	
A1.2)	O.D. = Oneri della sicurezza considerati direttamente nella stima dei lavori	€ 3,130.01	
A1)	Importo dei lavori sottoposto a ribasso d'asta [A1.1])		€ 444,016.76
A2.1)	Oneri della sicurezza già considerati nella stima dei lavori [O.D.]	€ 2,608.79	
A2.2)	O.S. = Oneri specifici di sicurezza non contemplati nella stima lavori	€ 5,164.93	
A2)	Oneri della sicurezza non sottoposti a ribasso d'asta [A2.2])		€ 7,773.72
<u>Indicazioni per la gara di appalto</u>			
A1)	Importo Lavori, sottoposto a ribasso d'asta [A1]	€ 444,016.76	
A2)	Oneri di sicurezza non sottoposti a ribasso d'asta [A2]	€ 7,773.72	
A)	Importo complessivo dei lavori (importo opere + oneri della sicurezza) [A1)+A2]		€ 451,790.48
<u>) Somme a disposizione dell'Amministrazione</u>			
B1) Gestione Tecnico-Amministrativa			
B1.1)	Rilievi, accertamenti ed indagini	€ 3,000.00	
B1.2)	Lavori in economia	€ -	
B1.3)	Spese Tecniche per Rilievi, Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Direzione Lavori, Contabilità, Coord. Sicurezza in Fase di Progettazione ed Esecuzione, Indagini e Studio Geologico, Collaudo Statico e Tecnico-Amministrativo, Consulenza e Supporto, Commissioni Giudicatrici, Validazione.	€ 31,625.33	
B1.4)	Oneri Previdenziali (4% di B1.1))	€ 1,265.01	
B1.5)	Incentivo Interno (ex. art. 93 D. Lgs. 163/2006) [2% A]	€ 9,035.81	
B1.6)	Acquisizione aree ed immobili	€ 27,699.00	
B1.7)	Oneri conferimento discarica detriti (I.V.A. compresa come per legge)	€ 5,000.00	
	Parziale B1)		€ 77,625.16
B2) Pubblicità			€ 3,500.00
	Parziale a sommare Sezione B1 (escluso oneri di conferimento discarica detriti) + Sezione B2		€ 76,125.16
B3) Imprevisti ed altri Oneri a Carico dell'Amministrazione (<5% A)			€ 12,035.85
B4) IVA			
B4.1)	I.V.A. (10% di A)) sull'importo complessivo dei lavori	€ 45,179.05	
B4.2)	I.V.A. (22% di B1.1)+B1.2)) su Gestione Tecnico-Amminis.	€ 8,665.88	
B4.3)	I.V.A. (10% di B3)) su Imprevisti	€ 1,203.59	
B4.4)	I.V.A. (10% di B2)) su lavori in economia	€ -	
	Parziale B4)		€ 55,048.51
Tototale Somme a Disposizione			
B)			€ 148,209.52
IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO [A) + B)]			€ 600,000.00

I PROGETTISTI:
U.T.C.
