

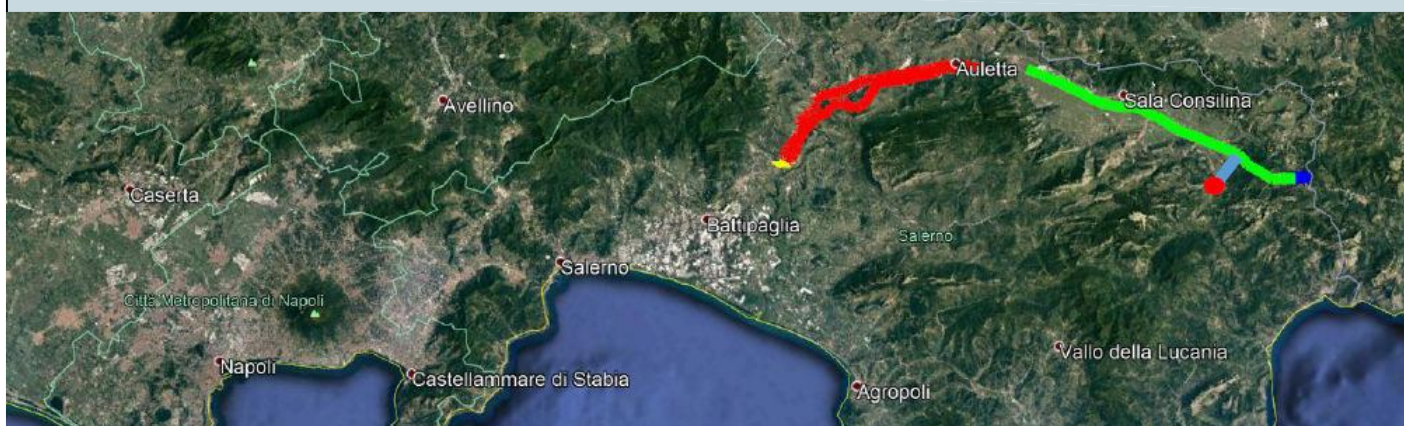


CONSORZIO DI BONIFICA INTEGRALE VALLO DI DIANO E TANAGRO

Via G. Mezzacapo, 36 - 84036 Sala Consilina (SA) - tel. 0975 21004 fax 0975 270049 - e-mail: info@bonificatanagro.it

REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI DELLA PARTE ALTA DEL BACINO IDROGRAFICO
DEL FIUME TANAGRO E UTILIZZO DELLE ACQUE IN AGRICOLTURA:
PROGETTO DELLA DIGA DI CASALBUONO E SCHEMI IDRICI DI CONNESSIONE
IDRAULICA AI COMPENSORI IRRIGUI DEL VALLO DI DIANO,
DELL'ALTO BUSSENTO E DELLA PIANA DEL SELE - I LOTTO

STUDIO DI FATTIBILITA'



Progettazione Ufficio Tecnico Consortile

Gruppo di Progettazione - Ufficio Tecnico Consortile
ing. Mariano Lucio Alliegro (Coordinatore Progettista)
ing. Domenico Macellaro

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Domenico Macellaro

Supporto tecnico esterno:
ing. Michele Vannata



ALLEGATO	ELABORATO	SCALA
1	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	-
DATA		
Dicembre 2020	Emissione	

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

(ex art. 23 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.)

INTRODUZIONE:

Il Consorzio di Bonifica Integrale Vallo di Diano e Tanagro, costituito con Regio Decreto del 21 marzo 1926, n. 1274, registrato alla Corte dei Conti il 22 aprile 1926 al registro 6 foglio 2116, ai sensi dell'art. 59 del Regio Decreto del 13.2.1933, n. 215, e dell'art. 16 della Legge Regionale del 25.2.2003, n. 4, ha personalità giuridica pubblica e rientra nell'ambito degli enti pubblici economici.

Il Consorzio ha sede a Sala Consilina in provincia di Salerno ed il comprensorio di bonifica di competenza, Comprensorio Tanagro, individuato dalla L.R. Campania n. 4 del 2003, ricade per intero nella Regione Campania in provincia di Salerno.

Il Consorzio esplica le funzioni ed i compiti che gli sono attribuiti dalle leggi statali e regionali, e tra l'altro provvede a:

- la sistemazione e l'adeguamento della rete scolante, la captazione, raccolta, provvista, adduzione e distribuzione d'acqua ad usi prevalentemente irrigui, nonché la sistemazione, regimazione e regolazione dei corsi d'acqua di bonifica ed irrigui ed i relativi manufatti;
- la sistemazione idraulico agraria e la bonifica idraulica;
- la realizzazione di quelle azioni di salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente ad esso affidate dallo Stato, dalla Regione e/o dalla Comunità Europea, secondo le indicazioni contenute nei programmi di tutela dell'ambiente;
- concorrere, anche attraverso appositi accordi di programma con le competenti autorità, alla realizzazione di azioni di salvaguardia ambientale e di risanamento delle acque anche al fine della loro utilizzazione irrigua, della rinaturazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione, come previsto dal Lgs. 152/1999, art.3, co.6;
- la conclusione, su iniziativa della Regione o degli enti locali, di accordi di programma ai sensi del D.Lgs. 18.8.2000 267, art. 34, per la realizzazione in modo integrato e coordinato tra il

Consorzio e gli enti locali di azioni di comune interesse e, comunque, per il conseguimento di obiettivi comuni rientranti nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali;

Il Consorzio gestisce una rete di canali di oltre Km 600. Tale rete di canali, insieme al fiume Calore-Tanagro costituisce l'ossatura principale della rete ecologica del Vallo di Diano. Il Vallo di Diano è segnato profondamente dai corsi d'acqua i quali danno pregio ecologico al territorio del Vallo di Diano. Il Consorzio assicura il servizio irriguo nel proprio comprensorio, in particolare con la distribuzione di acqua a mezzo di reti in pressione a servizio di oltre Ha 3000 e con distribuzione di acqua in canali a pelo libero per ulteriori Ha 3000.

Il sistema dei Consorzi di Bonifica nella regione Campania assicura servizi per la sicurezza idraulica dei territori ed in particolare cura il servizio irriguo per le parti di territorio campano a maggiore redditività e vocazione agricola, in particolare nelle principali pianure campane. Agricolture di qualità, quale quella della piana del Sele e del Casertano, e di nicchia quale quella del Cilento e Vallo di Diano, sono sostenute ed incentivate dalle attività dei Consorzi di Bonifica che si inseriscono quali protagonisti nel settore agricolo della regione.

La ricerca di sempre maggiore efficienza di gestione, l'ammodernamento delle reti ed impianti a servizio del mondo agricolo, ma anche azioni volte al coordinamento tra gli enti consortili, proietta il mondo dei consorzi verso una moderna ed efficiente agricoltura. Lo sviluppo passa attraverso azioni di efficientamento che richiedono maggiori e concrete forme di collaborazione ed aggregazione tra i vari enti di bonifica. Si tratta di mettere in comune il bagaglio di conoscenza, ma anche gli impianti e la capacità di gestirli, sia per raggiungere economie di scala, che per ottenere efficienze nell'uso delle risorse naturali.

La gestione delle acque a scala di bacino ed anche oltre, con interscambi tra bacini idrografici diversi, va nel solco di un efficientamento di gestione non più procrastinabile. L'intervento oggetto del presente studio si pone proprio quale esempio e capacità di dare risposte efficienti ad esigenze, problematiche e bisogni del mondo agricolo. La visione di una moderna gestione di servizi travalica i limiti amministrativa e cerca di collocarsi in contesti più ampi la cui dimensione è direttamente proporzionale al grado di efficienza che si intende raggiungere. Esaminare in un solo studio le tematiche della gestione delle risorse idriche, la difesa del suolo, la tutela e valorizzazione ambientale, di una vasta area che abbraccia i comprensori di bonifica del Tanagro e del Sele, su cui operano tre consorzi di Bonifica e l'area interna del Cilento, nella parte alta del bacino del fiume Bussento, è

senz'altro una grande sfida tecnico-gestionale, ma che ha basi solide, le relazioni che uniscono i tre enti di bonifica, una matrice culturale unica ed un solido comune obiettivo teso a raggiungere un grado di efficienza e qualità nella gestione delle risorse idriche a servizio dell'economia agricola.

FINALITA' DEL PROGETTO

Premessa

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta dovrà affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che potranno accadere in un futuro anche prossimo. Questo accadrà probabilmente anche se le emissioni di gas-serra e di aerosol saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'attuazione di politiche di mitigazione su scala globale. Infatti secondo le evidenze scientifiche presentate sia nell'ultimo rapporto di valutazione dell'IPCC (AR4-WGII) del 2007, sia nel recente rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (European Environment Agency, EEA) “*Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 – An indicator-based report*” del 2012, nei prossimi decenni la regione Europea ed in particolare la regione del Mediterraneo dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno della regione del Mediterraneo una delle aree più vulnerabili d'Europa (EEA, 2012). Gli impatti negativi attesi nei prossimi decenni sono correlati principalmente ad un innalzamento eccezionale delle temperature medie e massime (soprattutto in estate) all'aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense, ecc.) ed alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali, con conseguente possibile calo della produttività agricola e perdita di ecosistemi naturali.

In questo contesto, i potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per il nostro territorio possono essere sintetizzate come segue:

- peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto nel periodo estivo;

- alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo. Le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono le aree vallive del Vallo di Diano del fiume Tanagro (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree pedemontane di cintura perimetrale (con il rischio di alluvioni lampo, colate rapide di fango e/o detriti, ecc. già oggetto di attenzione nel P.S.A.I. dell'Autorità di Bacino competente);
- degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa del Sud d'Italia classificata a rischio di desertificazione (fonte Ministero Ambiente);
- rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali e negli ecosistemi montani;
- riduzione della produttività agricola soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; la coltivazione di ulivo, agrumi, vite, grano duro, ecc. Il mais, in particolare che occupa una significativa quota di produzione agronomica nelle aree vallive del Vallo di Diano e della piana del Sele, potrebbe drasticamente peggiorare e risentire ancor più della scarsa disponibilità di acqua irrigua;
- ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare.

Le conseguenze delle alterazioni del clima determinano potenziali danni anche per l'economia locale nel suo complesso, dovuti alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica; a un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e minore attrattività turistica della stagione estiva; a un calo della produttività nel settore della pesca; ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

Le misure di adattamento già intraprese dai competenti ministeri (cfr. MATTM: ***“Strategia Nazionale per la Biodiversità”*** (2010); MIPAAF: libro bianco ***“Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici”*** (2011); Ministero della Salute: ***“Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo”*** (2006), ecc.) in attuazione delle direttive comunitarie e nel più ampio contesto delle

esistenti politiche di tutela dell'ambiente, di difesa del suolo, di prevenzione dei disastri naturali, di gestione sostenibile delle risorse naturali e di tutela della salute, hanno tracciato le basi di un percorso conoscitivo teso alla elaborazione di una **Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici** (2013). Contemporaneamente, l'incremento della problematicità delle conseguenze di eventi calamitosi estremi ha indotto l'attivazione presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri di una specifica Struttura di Missione (**Italia Sicura**) contro il dissesto idrogeologico che fin dall'inizio si è indirizzato alla ricognizione dei diversi monitoraggi esistenti in tema di interventi contro il dissesto idrogeologico e di depurazione delle acque, per ottenere un quadro il più possibile completo, coerente e aggiornato circa la situazione delle opere programmate. La Struttura di missione ha concorso alla realizzazione di un unico sistema informativo ambientale e di monitoraggio degli interventi, unificando e rendendo compatibili il Geoportale nazionale (GN) presso il Mattm (Collegato alla direttiva europea 2007/2/EC, Inspire), il sistema georeferenziato degli interventi ReNDIS, curato da Ispra per conto del Mattm e il Sistema nazionale di monitoraggio gestito dal ministero dell'Economia, insieme all'Agenzia per la coesione territoriale per gli interventi finanziati con il Fondo sviluppo coesione o con fondi strutturali europei.

In coerenza a questa strategia unitaria nazionale, nell'ambito dell'Accordo di cooperazione tra MiPAAF e CREA per l'attuazione del Piano operativo agricoltura (ACOPOA) per il Sottopiano 2 - *Interventi nel campo delle infrastrutture irrigue, bonifica idraulica, difesa dalle esondazioni, bacini di accumulo e programmi collegati di assistenza tecnica e consulenza*, è stata sviluppata la banca dati DANIA che contiene la ricognizione degli interventi attuati dagli Enti irrigui, programmati e finanziati, avente finalità prettamente irrigua (comprendendo anche invasi con funzione multi-obiettivo) oppure a carattere ambientale di difesa del territorio e del potenziale produttivo agricolo da fenomeni di dissesto.

L'**ANBI (Associazione Nazionale Consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue)** nell'**8 Rapporto Manutenzione Italia** (2017), ha dimostrato che i **cambiamenti climatici mettono a dura e nuova prova i sistemi idrici, irrigui ed idraulici** e denunciato, facendole emergere con chiarezza, le condizioni di arretratezza di parte del Paese e le diverse e spesso distanti sensibilità delle Istituzioni di fronte a tale nuovo scenario.

In particolare, con riferimento alle **drammatiche conseguenza della stagione siccitosa del 2017**, ANBI ha sottolineato la gravità della situazione in essere caratterizzata da siccità e successive alluvioni che entreranno sempre più in modo determinante nella storia dell'Italia, per i danni causati

all'economia complessiva del Paese, ai cittadini, al made in Italy agro-alimentare. Milioni di euro sono stati spesi per operare in emergenza per riparare e ristorare danni, quando invece sarebbe stato possibile agire in prevenzione, superando la **logica delle emergenze, con una visione di lungo periodo**. Da tali necessità è discesa la proposta di un **Piano nazionale di piccoli e medi invasi**, nonché di **infrastrutture per razionalizzare l'utilizzo della risorsa**. Di conseguenza, quindi, si è delineato un coerente e chiaro approccio strategico per l'attuazione di un piano nazionale di azione contro i cambiamenti climatici in cui anche **i Consorzi di Bonifica sono chiamati a fare la loro parte al fine di promuovere la gestione razionale delle risorse idriche**, per scopi agricoli e produttivi, la difesa del suolo, la prevenzione del dissesto idrogeologico e la salvaguardia delle infrastrutture del territorio.

La presente proposta progettuale intende offrire una soluzione tecnica a molteplici problematiche di gestione delle risorse idriche locali emersi nel corso degli ultimi decenni per la difficile conciliazione degli effetti conseguenti ad eventi calamitosi di natura idrologica (alluvioni e siccità) e la gestione del territorio antropizzato locale, promuovendo una innovativa ed importante partnership istituzionale con altri ambiti territoriali di comprensori di bonifica della provincia di Salerno operanti nella piana del Sele, nella logica di proporre una risposta unitaria alle esigenze comuni.

Nella pianificazione del Consorzio di Bonifica Vallo di Diano e Tanagro è prevista una linea di interventi che punta a laminare le piene e ad accumulare acqua in un sistema di invasi nelle parti alte del bacino idrografico del fiume Tanagro. Nel presente studio di fattibilità è stata approfondita una riflessione sul tema della regolazione delle portate in alveo coniugando i vari bisogni e fragilità sia di uso delle risorse idriche sia di rischio idrogeologico. La capacità di laminare ed invasare quantità in eccesso di portate consente di attuare valide azioni di mitigazione del rischio riducendo l'effetto immediato degli eventi alluvionali e consente altresì di rilasciare portate in alveo per attenuare i periodi siccitosi per la salvaguardia della biodiversità fluviali e per assicurare l'alimentazione dei complessi schemi irrigui presenti non solo nel comprensorio del Vallo di Diano ma anche in altri contesti di bonifica (piana del Sele) affetti da particolari criticità per le condizioni di scarsità di risorsa idrica disponibile nel periodo estivo nel Fiume Sele, in modo da concepire un intervento progettuale capace di approvvigionare e trasferire risorsa idrica ad uso irriguo e/o plurimo da un bacino sorgente (**Alto-Calore**) ad un bacino ricevente (**Sele**), che seppur ad oggi questi ultimi si configurino nell'ambito dello stesso limite amministrativo, nel seguito del lavoro saranno evidenziate le peculiarità storiche ed idrogeologiche del complesso sistema relazioni in essere.

Inoltre, accogliendo la pressante richiesta delle aziende agricole dell'alto Bussento, coordinata dall'impegno dell'amministrazione comunale di Sanza con il sostegno dalle associazioni di categoria, è stato altresì ipotizzato il travaso di una parte di risorsa idrica invasata nell'Alto-Calore (*bacino sorgente*) nei comizi irrigui dell'Alto Bussento (***bacino ricevente non limitrofo territorialmente a quello della diga***) in modo da consentire il potenziamento della pratica irrigua in un ambito a forte vocazione zootecnica, affetto da grossi problematiche di disponibilità di risorse idriche nel periodo estivo a danno dell'imprenditorialità agricola locale.

L'occasione del bando ministeriale, pertanto, ha spinto ad immaginare una rimodulazione degli studi ad oggi in atto, coniugando i vari interventi previsti nella pianificazione dell'ente e puntando ad un unico progetto di rilievo nazionale capace di fornire risposte alle varie esigenze considerate.

Nello specifico si è ipotizzato di realizzare un invaso nella parte alta del bacino idrografico del fiume Tanagro, nel tratto montano che porta la storica denominazione di **Fiume Calore**. E' stata ipotizzata la costruzione di uno sbarramento a monte del ***ponte del Re*** nel territorio del Comune di Casalbuono, alla quota di imposta di circa 590 m s.l.m., la cui capacità di invaso stimata in fase preliminare nell'ordine di grandezza di circa 10 milioni di metri cubi di acqua, consentendo:

- a) L'accumulo di risorsa idrica utile all'utilizzo nello schema irriguo del Vallo di Diano, con la conseguente immediata infrastrutturazione con reti irrigue in pressione anche delle aree agricole ubicate nel Comune di Casalbuono, in prossimità del bacino di invaso, già vocate a pregiate produzioni agronomiche di qualità, dotate di marchi e certificazioni di particolare interesse (c.d., **fagiolo di Casalbuono**), che potrebbero essere maggiormente incrementate e sviluppate in ragione della disponibilità di moderni impianti irrigui;
- b) L'invaso di acque **con un elevato indice di qualità** in conseguenza dell'elevato grado di naturalità presente nel tronco montano del bacino imbrifero dell'Alto Calore-Tanagro e della quasi completa assenza di attività antropiche di rilievo al suo interno;
- c) Lo **sfruttamento del potenziale energetico** disponibile dalle acque dell'invaso nell'ambito di uno schema impiantistico di **uso promiscuo**, coordinato e combinato in subordine a quello del prevalente utilizzo per fini irrigui;
- d) La **conversione dell'attuale sistema di alimentazione delle reti irrigue del comprensorio irriguo del Vallo di Diano** (basato in prevalenza sull'utilizzo di risorse di falda emunte dai pozzi dei principali impianti consortili) **in uno schema a prevalente adduzione a gravità**, atteso che la quota dello sbarramento potrà consentire il dominio idraulico di tutti gli

- esistenti serbatoi delle reti irrigue in pressione. Ciò determinerà un forte miglioramento dei parametri ambientali di efficienza del sistema irriguo del comprensorio Vallo di Diano con il conseguente **notevole risparmio di energia elettrica, e delle emissioni di gas serra da esso conseguenti**, oggi necessaria per sollevare le acque che dalle fonti di falda presenti nella piana vengono utilizzate per irrigare circa 3.500 ettari di comprensorio serviti con acquedotti irrigui in pressione, ma che nello schema idrico generale del consorzio sono destinati nel corso dei prossimi decenni a diventare circa 7.500 ettari;
- e) Una **capacità di invaso dell'onda di piena in caso di eventi meteorici estremi**, in modo da poter laminare le acque della parte alta del bacino del Calore-Tanagro ed attenuare l'onda di piena che interessa il corso vallivo del fiume Tanagro nel Vallo di Diano, interessato da numerosi insediamenti antropici di tipo urbano, infrastrutturale e produttivo-commerciale, con benefici particolari per l'abitato del centro di Polla ed anche oltre fino al fiume Sele.
- f) Il **trasferimento di risorse idriche** dal bacino sorgente dell'Alto Calore-Tanagro al **bacino ricevente non limitrofo dell'Alto Bussento per l'alimentazione dei comizi irrigui ubicati nell'altopiano di Sanza** privi di risorse idriche a sufficienza per le esigenze irrigue dei periodi più siccitosi della stagione estiva;
- g) Il **trasferimento di risorse idriche** dal bacino sorgente dell'Alto Calore-Tanagro al bacino ricevente del fiume Sele con restituzione di acqua utile all'uso irriguo della piana del Sele servita dagli impianti irrigui dei comprensori irrigui dei consorzi di bonifica del Sinistra e del Destra Sele a partire dalle rispettive gallerie di derivazione dalla traversa di Persano. **L'intervento di progetto è finalizzato all'interconnessione del bacino sorgente della diga a quello del bacino esistente della traversa di Persano sul Fiume Sele**, per assicurare il suo futuro esercizio anche nella fase critica ed emergenziale dei periodi di maggiore siccità della stagione estiva, in cui i bassi livelli fluviali non consentono un adeguato apporto idrico nelle gallerie dei consorzi del SX e DX Sele, provocando la temporanea fallanza del sistema di derivazioni idriche in atto nel periodo di maggiore necessità idrica a scopo irriguo dei terreni della piana del Sele.
- h) **L'attuazione di azioni integrate per la produzione di energia elettrica** e di coordinamento e collaborazione anche con la società di gestione della centrale ex ENEL di Pertosa, anche al fine di superare i contrasti storici esistenti sulla richiesta di concessione a derivare acqua a fini irrigui del Consorzio di Bonifica del Vallo di Diano.

- i) La realizzazione di **interventi compensativi** sul piano ambientale, sociale ed economico capaci di incrociare interessi socio-economici, naturalistici, turistici e ricreativi in modo da integrarsi efficacemente con altre iniziative progettuali già poste in essere per lo sviluppo integrato del territorio (ad es. azioni di sviluppo della **Strategia delle Aree Interne del Vallo di Diano**, soggetti promotori Comunità Montana Vallo di Diano e Comuni; il **Contratto di Fiume Sele-Tanagro**, soggetti promotori: Consorzio di Bonifica Vallo Di Diano e Tanagro, Riserva Foce-Sele Tanagro, Comuni, ecc.) che individuano lungo il corso dei fiumi Tanagro e Sele le direttrici fondamentali di sviluppo e marketing territoriale, oltre alle azioni specifiche attuate dal comune di Casalbuono per la valorizzazione delle proprie risorse naturali, come la lunga **ippovia** adiacente al corso del fiume Calore nel proprio territorio comunale che si estende dal limite della **Riserva Regionale della Foresta Cerreta-Cognole** ubicata tra i Comuni di Montesano Sulla Marcellana (SA) e Sanza (SA) alle **sorgenti del Fiume Calore** a monte di Ponte del Re.

L'attuazione di un tale intervento molto significativo per il territorio del Vallo di Diano, e capace di coniugare tutte le tematiche di competenza del Consorzio e le esigenze irrigue di altri importanti comprensori irrigui della provincia di Salerno (Alto Bussento e Piana del Sele), è stata condivisa con le principali istituzioni che saranno coinvolte nell'iter attuativo, in primo luogo il Comune di Casalbuono, il Comune di Sanza, i Consorzi di Bonifica della piana del Sele, l'Ente riserva Foce Sele-Tanagro.

Gestione risorse idriche a scopo irriguo

L'idea progettuale persegue un primo fondamentale obiettivo che è quello di recuperare risorse idriche di acque di ruscellamento superficiale a fini di compenso stagionale da destinarsi ad uso irriguo per i terreni della piana valliva del Vallo di Diano, dell'Altopiano dell'Alto Bussento e per scopo di soccorso in condizioni di siccità per la piana del Sele. Inoltre, è prevista tra le opere di compensazione ambientale e sociale, la realizzazione di un impianto irriguo a servizio di un comizio irriguo in agro di Casalbuono, destinato a produzioni agronomiche di eccellenza qualitativa (denominato, **Area del distretto agronomico del fagiolo di Casalbuono**).

Dai calcoli idrologici preliminari esposti nella specifica sezione del presente studio di fattibilità, si desume che il Fiume Calore-Tanagro nella sezione di sbarramento presenta un bacino idrografico pari

a circa **36 kmq** ed è caratterizzato da un corso morfologicamente tipico degli alvei incisi di montagna (cfr. documentazione fotografica allegata). Il **regime pluviometrico della zona di intervento è tipico delle aree continentali del Sud Italia**, con sensibilità di esposizione prevalente ai fenomeni idrologici del versante tirrenico, da cui in linea d'aria non è molto distante (circa 16 km). Sono stati esaminati i dati pluviometrici registrati nelle stazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano dagli anni '20 alla fine degli anni '90 del secolo scorso per le stazioni di Grumento Nova (PZ), Lagonegro (PZ) e Casalbuono (SA), mentre per i dati pluviometrici più recenti si è fatto riferimento ai valori acquisiti dai Centri Funzionali della Protezione Civile della Regione Campania (Casaletto Spartano, Montesano Sulla Marcellana Meteo 1, Montesano Sulla Marcellana Meteo 2 Tanagro, Montesano Terme) e della Basilicata (Grumento, Lagonegro). L'analisi statistica dei dati di pioggia disponibili ha dimostrato la piena disponibilità di risorsa idrica da deflusso superficiale per il riempimento a compenso stagionale del volume del bacino di invaso individuato in progetto (10 milioni di metri cubi di acqua d'accumulo).

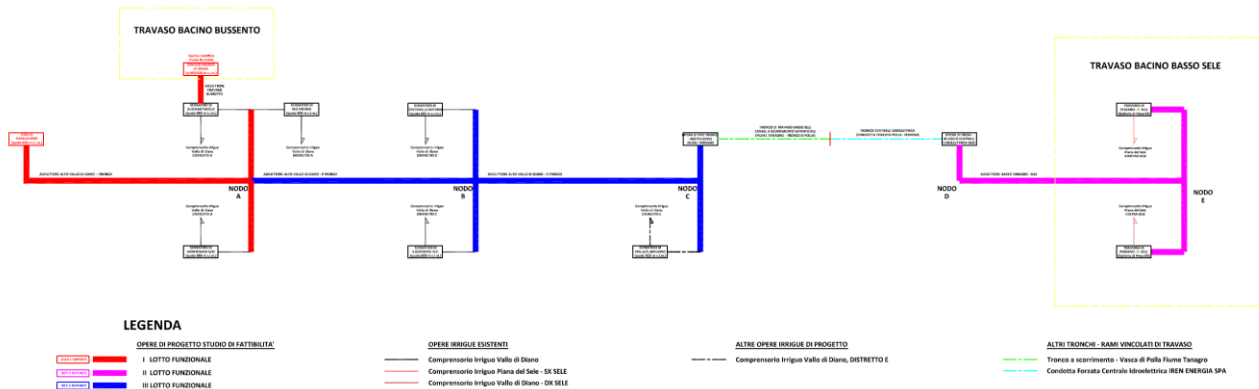


Figura 1: Schema idraulico generale di connessione idraulica dalla diga di Casalbuono

Lo schema idraulico di progetto (**figura 1**) prevede la connessione del volume di invaso della diga di Casalbuono con la rete irrigua in pressione del comprensorio di bonifica del Vallo di Diano che al momento assicura il servizio di irrigazione collettiva in 4 distretti attrezzati per una superficie complessivamente servita da impianti con reti in pressione pari a circa 3.500 ettari (dati risultanti dall'ultima stagione irrigua 2020) per un consumo medio annuale (stimato su un valore medio pluriennale) di circa 4 milioni di metri cubi di acqua. Attualmente, per l'esercizio degli impianti irrigui del Consorzio si ricorre in prevalenza ad impianti di sollevamento (con prevalenze comprese

tra 6 bar ed 8 bar) delle acque prelevate da pozzi in galleria e/o da derivazioni di canali irrigui a scorrimento verso le vasche di carico degli impianti poste tra le quote altimetriche 500 m s.l.m. e 585 m s.l.m.. Di conseguenza, il nuovo bacino di accumulo consentirà il travaso idrico a gravità verso tutte le vasche irrigue esistenti ed inoltre, consentirà nell'attuale schema idrico generale del comprensorio di bonifica del Vallo di Diano (cfr. **Progetto generale di massima dell'irrigazione del Vallo di Diano**, 1989) di poter essere destinato al caricamento dei futuri impianti irrigui in pressione anche nei comizi ubicati nei comuni del nord geografico del Vallo di Diano (Polla, Atena Lucana, Sant'Arsenio, ecc.), al momento serviti unicamente con reti a scorrimento, ove è prevista la realizzazione di altre vasche di accumulo tra le quote 500 e 520 m s.l.m.

Inoltre, le acque della diga saranno destinate al **travaso idrico verso altri bacini idrografici**, di cui uno concretamente indipendente e non limitrofo a quello del bacino imbrifero della diga medesima (**bacino Alto Bussento**) per le esigenze irrigue di un altopiano ubicato in agro di Sanza ed un altro, seppur unitario dal punto di vista amministrativo secondo la vigente nomenclatura dei bacini idrografici, risultato idrograficamente connesso a quello della diga solo per effetto dell'azione antropica di bonifica del territorio vallivo del Vallo di Diano (**Ambito territoriale basso Sele**).

Le risorse idriche superficiali, quindi, rese disponibili dal nuovo invaso della diga di Casalbuono, si prevede in uno schema generale di massima secondo l'articolazione funzionale della figura 1 che possano essere utilizzate nel seguente modo:

- 1) **4 milioni di metri cubi di acqua** saranno destinate al soddisfacimento del fabbisogno idrico a scopo irriguo dei comizi attualmente serviti da impianti irrigui in pressione. In quadro previsionale di lungo periodo (30 anni), con il completamento della conversione degli impianti irrigui del comprensorio del Vallo, al fine di arrivare a circa 7500 ettari complessivamente serviti e considerando il consumo medio attualmente registrato di circa 1600 metri cubi per ettaro, si stimano in circa 12 milioni di metri cubi di acqua il futuro fabbisogno idrico a scopo irriguo del Vallo di Diano. Nello schema di ampliamento futuro della rete irrigua in pressione del comprensorio irriguo del Vallo di Diano, sono previsti altresì altri piccoli/medi bacini di accumulo montani, da realizzarsi per l'intercettazione delle acque alte provenienti dalle principali aste tributarie del Fiume Tanagro, per complessivi circa 1 milione di metri cubi di acque invasate per scopi primariamente irrigui e subordinatamente anche di produzione energetica e di prevenzione incendi. Inoltre, considerando le acque disponibili dei fugatori sorgentizi esistenti e delle sorgenti alte del comprensorio considerate a scopo irriguo nella

grande concessione a derivare consortile in circa 900 l/s (stimate in fase previsionale per il futuro in modo cautelativo effettivamente utilizzabili a scopo irriguo per circa il 60%), si stimano utilizzabili a gravità e/o con limitati impianti di sollevamento (inferiori a 4 bar) per scopi irrigui circa 7 milioni di metri cubi di acqua, per il completo soddisfacimento del fabbisogno idrico a scopo irriguo secondo le esigenze attuali (1600 mc/ettaro). Atteso che in futuro i cambiamenti climatici in atto potrebbero richiedere un maggiore quantitativo unitario del fabbisogno irriguo e/o l'aumento dell'arco stagionale di irrigazione dei terreni agricoli, tale incremento potrebbe essere ragionevolmente assorbito alle condizioni attuali dall'impiego degli impianti di sollevamento profondi già in esercizio da pozzi in galleria (capacità di sollevamento complessivo da concessione consortile pari a circa 700 l/s) e di cui se ne prevede, quindi, un utilizzo futuro marginale solo per scopi di punta, soccorso e/o emergenza. Ciò a tutto vantaggio del contenimento dei consumi energetici e dei costi di gestione degli impianti irrigui; dell'aumento degli standard di qualità e sostenibilità socio-ambientale (parametri fondamentali nel quadro previsionale di redazione del bilancio ambientale delle attività consortili) e di un più razionale, efficiente ed efficace utilizzo delle gestione delle risorse idriche superficiali integrate alle politiche di prevenzione dei disastri conseguenti ad eventi meteorologici estremi (contrasto agli eventi meteorici intensi con la possibilità di laminazione delle piene). Nell'ambito delle risorse idriche assegnate al comprensorio irriguo del Vallo di Diano dal bacino di invaso della diga di progetto, sono inserite anche quelle necessarie per l'alimentazione dei comizi irrigui dell'alto Bussento, oggetto di travaso idrico fuori dal bacino sorgente dell'Alto Calore. Ciò perché richiedendo l'intero distretto irriguo di Sanza un fabbisogno idrico a scopo irriguo complessivamente pari a circa 500.000 metri annui, tale disponibilità è nel medio termine temporale ampiamente compatibile con la disponibilità assegnata al comprensorio irriguo del Vallo di Diano nell'ambito del bilancio idrico stagionale della diga. Al futuro completamento dello schema irriguo del Vallo di Diano (ovverosia al raggiungimento dei 7.500 ettari di SAU completamente infrastrutturati con reti irrigue), si provvederà con l'aggiornamento del bilancio idrico complessivo delle risorse idriche del comprensorio del Vallo di Diano, inglobandone anche il fabbisogno aggiuntivo oggetto di travaso verso il bacino del Bussento come stimato nel presente progetto di fattibilità, con l'aggiornamento del piano di sfruttamento delle risorse idriche complessive del Vallo di Diano che saranno in futuro rese disponibili per il loro utilizzo in agricoltura a scopo irriguo.

- 2) **6 milioni di metri cubi di acqua**, saranno destinati alle esigenze irrigue di soccorso nei periodi di magra del Fiume Sele dei comprensori consortili irrigui del Destra Sele e del Sinistra Sele che attualmente derivano acqua dalla esistente traversa di Persano sul Fiume Sele. In particolare, come esposto nella sezione specifica dello studio idrologico, il fiume Sele presenta deflussi minimi storicamente concentrati nel periodo luglio-settembre dell'anno idrologico. Con il presente intervento si prevede il travaso dal bacino del Fiume Calore-Tanagro a quello del Sele di una portata di circa 1.000 l/s nel periodo di maggiore scarsità di risorsa idrica fluente nell'alveo del Fiume Sele. Il travaso di risorsa idrica avverrà mediante la costruzione di una condotta adduttrice che svilupperà in due tronchi per non alterare il regime idrologico di alimentazione della centrale idroelettrica Tanagro ex Enel (oggi di proprietà della società IREN ENERGIA SPA) ubicata nel Comune di Pertosa. In particolare, si prevede un primo tronco (***adduttore alto Vallo di Diano***) realizzato nel comprensorio di bonifica del Vallo di Diano, avente uno sviluppo complessivo di circa 40 km ed un diametro di prima stima del 1200, che si svilupperà quindi dalla diga di Casalbuono (quota di fondo diga 590 m s.l.m.) a Polla (quota p.c. 445 m s.l.m.), approssimativamente all'altezza della località Sant'Antuono, laddove verrà rilasciata l'intera portata derivata nell'alveo canalizzato del Fiume Tanagro per l'attraversamento del tratto urbano del Comune di Polla e del tronco inciso del Fossato Maltempo prima di essere convogliata nella vasca di carico della centrale idroelettrica esistente. A valle dell'opera di scarico della esistente centrale idroelettrica, prima della restituzione nel Fiume Tanagro, si prevede la realizzazione di un partitore idraulico per recuperare la portata rilasciata a monte (destinata al travaso idrico dalla diga alla traversa) da convogliare all'interno di un nuovo tronco di condotta adduttrice (***adduttore basso Tanagro-Sele***), realizzato nel basso corso del Fiume Tanagro e dopo la sua confluenza nel Sele lungo la piana valliva di quest'ultimo, avente uno sviluppo complessivo di circa 35 km ed un diametro di prima stima del 1000, che si svilupperà quindi dal Comune di Pertosa (quota p.c. 220 m s.l.m.) al bacino della Traversa di Persano (quota p.c. 60 m s.l.m.). L'opera terminale della condotta adduttrice di progetto prevedrà la sua partizione in due rami da innestarsi direttamente nelle due gallerie di derivazione idraulica dei consorzi destra Sele e sinistra Sele dalla Traversa di Persano e la cui regolazione in apertura sarà automatizzata ed associata ad un sistema di telecontrollo in funzione dell'effettivo livello idrico presente nei medesimi canali irrigui di alimentazione dei comprensori irrigui della Piana del Sele. La regolazione del travaso idrico affidata direttamente al controllo in automatico dei livelli idrici presenti nelle

gallerie (e/o nei conseguenti canali irrigui) di derivazione consentirà, di conseguenza, di ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica invasata nella diga di Casalbuono, in quanto lo schema idrico del travaso prevedrà il convogliamento effettivo dell'acqua direttamente nei canali irrigui dei comprensori irrigui della Piana del Sele, che richiedano soccorso a seguito della scarsità di risorsa idrica fluente nel Fiume Sele presso la traversa di Persano nei mesi più siccitosi della stagione estiva. In questo modo si potrà evitare lo spreco di risorsa idrica proveniente dal futuro bacino di Casalbuono, destinandola effettivamente alle esigenze idriche a scopo irriguo dei terreni della piana del Sele. La necessità di integrare le scarse risorse idriche disponibili nella stagione di magra del Fiume Sele sono emerse in tutta la loro pressante gravità nel corso degli ultimi esercizi irrigui, ed in particolare nel corso del 2017, laddove le derivazioni idriche dalla Traversa di Persano hanno fatto registrare portate dell'ordine di grandezza di circa 1/3 di quelle previste nelle due concessioni in essere (complessivamente di circa 15 mc/s) con pesanti ripercussioni economiche sull'intera filiera produttiva delle aziende agricole, zootecniche ed agroalimentari della Piana del Sele. Nel quadro previsionale futuro conseguente ai peggiori scenari di cambiamento climatico, è prevista sempre più la concentrazione di piogge consistenti in ridotti e concentrati periodi dell'anno e l'amplificazione dei periodi siccitosi con l'aumento delle temperature medie giornaliere ed annuali (si stima finanche un ulteriore incremento della temperatura media annuale di circa 2 °C nei prossimi trent'anni) ed il conseguente incremento delle aree potenzialmente esposte al pericolo di desertificazione e mineralizzazione dei suoli agricoli a discapito delle specialità agronomiche di maggiore pregio del territorio che generalmente sono anche molto idroesigenti (mais, orticole, ecc.). Il travaso di risorsa idrica realizzato con lo schema idrico di progetto consentirà, quindi, di avere a disposizione dei terreni irrigui della piana del Sele nei periodi di maggiore siccità estiva un potenziale addizionale di risorsa idrica disponibile per gli scopi irrigui stimato in circa il 25% in più rispetto ai valori minimi di derivazione registrati nel corso degli ultimi anni. Inoltre, l'interconnessione della nuova diga alla traversa di Persano, consentirà la rifunzionalizzazione di quest'ultima storica opera di derivazione, patrimonio inestimabile di valori del territorio della piana Sele al punto che la stessa è stata candidata a far parte dell'elenco dei siti e dei luoghi storici considerati ***Patrimonio dell'umanità dall'Unesco***, consentendone l'allungamento della sua vita utile per fronteggiare le future incognite gestionali imposte dal cambiamento dei regimi di deflusso idrici nel fiume Sele conseguenti alle alterazioni in atto del clima globale.

In totale, quindi, si prevede la realizzazione di un serbatoio della capacità complessiva di accumulo a pieno invaso di circa 10 milioni di metri cubi di acqua, alla massima quota di invaso utile posta a circa 635 m s.l.m. a cui si potrà aggiungere una capacità residua di laminazione delle piene di circa 1 milione di metri cubi, prevedendo la quota della soglia dello sfioratore di superficie a circa 637,5 m s.l.m. e la quota della cresta della diga a 645 m s.l.m..

Difesa del suolo - Laminazione e controllo delle piene

Il sito di ubicazione della diga a Casalbuono risponde, oltre che a pressanti esigenze di gestione delle risorse idriche dei comprensori vallivi del Vallo di Diano, dell'Alto Bussento e della piana del Sele, anche ad esigenze urgenti di contrastare le piene del Fiume Calore-Tanagro nelle aree vallive del Vallo di Diano, oggetto nel corso degli ultimi quarant'anni di una intensa attività di urbanizzazione, avendo osservato l'accrescimento dei tessuti urbani dei Comuni della cinta pedemontana verso le aree vallive e l'insediamento di numerose aree destinate ad attività produttive e commerciali (Padula, Sassano, Sala Consilina, Atena Lucana, Teggiano, Polla, Sant'Arsenio, ecc.) in aree un tempo oggetto di bacini lacustri prima delle opere di bonifica idraulica del comprensorio operate dal consorzio di bonifica a partire dagli anni venti del secolo scorso. Tutto ciò ha determinato che rispetto alla complessiva popolazione del Vallo di Diano pari a circa 70.000 abitanti, almeno il 40% di essa è esposta direttamente alle conseguenze negative degli **eventi alluvionali diretti del Fiume Tanagro**, ovvero dei colatori principali di bonifica nella piana valliva del Vallo di Diano che in esso confluiscono a varie altezze del suo corso vallivo da Montesano Sulla Marcellana fino alla Vasca di Polla e da esso sono sensibilmente condizionati dai fenomeni di rigurgito idraulico indotti dalle piene in transito al suo interno. Di conseguenza, la connessione idraulica delle acque alte di piena provenienti dai bacini montani, per lo più cariche di elevati quantitativi di trasporto solido, defluenti nel corso del Fiume Tanagro con le acque basse della piana valliva del Vallo di Diano drenate dai collettori di bonifica, determina anche pericolosi effetti di rigurgito con il conseguente innalzamento dei tiranti idrici nei canali di bonifica anche ad elevate distanze dall'asta principale del Tanagro (**eventi alluvionali indiretti indotti dagli alti livelli dei tiranti idrici del Fiume Tanagro nella rete di bonifica del Vallo di Diano**). Il tutto è aggravato dal fatto che il Fiume Tanagro nella piana valliva del Vallo di Diano da Padula fino a Polla ha un corso pensile sul piano di campagna, con altezza degli argini finiti a circa 5 m sul piano di campagna (in agro di Sala Consilina) e strutture arginali realizzate in alcuni casi negli anni venti del secolo scorso che richiedono urgenti ed improrogabili interventi di

manutenzione straordinaria che il consorzio di bonifica integrale del Vallo di Diano sta già promuovendo con altri interventi progettuali specifici candidati a finanziamento su altre misure in intervento ministeriali e/o regionali. Nella piana valliva del Vallo di Diano non è a rischio idraulico solo il patrimonio di insediamenti antropici locali, ma anche l'importante patrimonio infrastrutturale di preminente interesse nazionale in esso presente. Ad oggi infatti il Vallo di Diano risulta uno dei principali snodi infrastrutturali di comunicazione stradale del Sud Italia, ospitando un lungo tratto di circa 60 km dell'autostrada A2 del Mediterraneo (ex A3, Salerno-Reggio Calabria) dalla quale si snodano le principali arterie stradali derivate verso altre aree del mezzogiorno (dal vicino raccordo autostradale di Sicignano per Potenza collegato alla SS407 "Basentana" per il Metapontino e Taranto, alla SS517 "Bussentina" per la costiera del Cilento, alla SS598 "Fondo Valle d'Agri" per il Metapontino e la SS106 per la Calabria jonica, ecc.). Inoltre, nel Vallo di Diano è presente uno dei principali gasdotti della rete nazionale di SNAM SPA ed una rete ferroviaria di carattere regionale appartenente al gruppo delle Ferrovie dello Stato al momento in esercizio con autobus sostitutivi.

Il **bacino idrografico del Fiume Tanagro**, per le motivazioni che saranno dettagliatamente esposte nella sezione specifica del presente studio di fattibilità, **costituisce un unicum nel panorama dei bacini idrografici dell'Italia Meridionale**, in quanto esso è **storicamente e geologicamente un corso d'acqua realizzato per effetto dalle opere di bonifica idraulica operate nel corso della storia** a partire dai romani che hanno eseguito lo scavo della roccia per l'apertura di un canale emissario (denominato **FOSSATO MALTELPO**) per favorire lo scarico superficiale delle acque del lago pleistocenico che arrivavano dai versanti montani e spagliavano nell'intera piana del Vallo di Diano senza avere la possibilità di defluire per via superficiale nella stretta e profonda **forra geologica di Campostrino che presentava una soglia rocciosa di imbocco a valle del centro storico di Polla a quota superiore rispetto alla piana valliva del Vallo di Diano**. Infatti, le acque dal lago del Vallo di Diano prima dell'apertura del Fossato Maltempo, di cui ne è testimonianza storica il famoso "**ponte romano**" presente nel centro urbano di Polla, potevano drenare solo per via sotterranea stramazando all'imbocco dell'inghiottitoio di alimentazione (definito "**Clive di Polla**") all'interno di una fitta rete di canali carsici sotterranei che, dopo un tronco sotterraneo di qualche chilometro con un dislivello geodetico di oltre 200 m, riemergevano nelle Grotte di Pertosa (oggi dette **Grotte di Pertosa-Auletta**). La traccia storica dell'intervento di bonifica idraulica dei romani è anche rappresentata dalla lapide di Polla (detta anche **marmo di Polla, cippo di Polla**), in latino **lapis Pollae**, che è un'epigrafe in lingua latina incisa su una lastra in marmo di 70 cm di altezza per 74 cm di larghezza, il cui nome deriva dal luogo del rinvenimento, avvenuto nella località di *San Pietro di Polla* (Salerno). Il reperto,

infatti, è la più importante testimonianza scritta sulla strada romana che univa **Capua a Reggio Calabria**, comunemente nota come ***Via Capua-Rhegium (o Via Annia Popilia)***. Uno studio del contenuto e della sua rilevanza storica, accanto all'analisi paleografica ed epigrafica la collocano con certezza nella **prima metà del II sec. a.C.**, epoca nella quale si possono collocare anche le connesse opere di bonifica idraulica di scavo del Fossato Maltempo per la creazione dell'emissario di superficie delle acque del bacino lacustre del Vallo di Diano e le prime rudimentali opere di inalveamento artificiale del Fiume Tanagro (da cui la sua denominazione latina "*tanager*", ovvero "*tra i campi*", con riferimento esplicito al nuovo corso artificiale realizzato ex novo per opera di bonifica idraulica con un andamento planimetrico rettilineo tra i campi della piana prosciugata). Le opere di bonifica sul corso vallivo del Fiume Tanagro sono state successivamente potenziate ed estese da altri interventi delle civiltà che hanno dominato questi territori nel corso delle varie storiche, rappresentando il Vallo di Diano anche nel corso della storia moderna la principale via di comunicazione tra la piana di Napoli e Reggio Calabria e, a mezzo dello Stretto, alla Sicilia. Di particolare rilievo, per l'estensione e la complessità della rete di bonifica realizzata si citano gli interventi di epoca borbonica e quelli operati a partire dal ventennio del secolo scorso con l'istituzione **nel 1926 del Consorzio di Bonifica del Vallo di Diano**.

Il corso superficiale del Fiume Tanagro, quindi, anche ad oggi nel tratto vallivo della piana del Vallo di Diano, **presentando pendenze dell'ordine dello 0,4 per mille**, è energeticamente incompatibile con la capacità di elevato trasporto solido dei materiali che proviene dalle aste di ruscellamento lungo le acclivi pendici dei versanti laterali del bacino vallivo, determinando nella rete di bonifica valliva e nel corso principale del Fiume Tanagro medesimo, estesi fenomeni di deposito di materiale solido che determinano il sovralluvionamento dei tronchi idraulici e la riduzione delle sezioni idriche effettivamente disponibili per il deflusso delle piene. Per lo stesso motivo innanzi detto, le numerose vasche di sedimentazione presenti lungo la rete di bonifica ed alla confluenza dei principali colatori di bonifica nel Fiume Tanagro, perdono molto rapidamente la loro capacità di disconnessione idraulica a seguito del loro rapido riempimento, a volte determinato anche a seguito di un solo evento idrologico. Di conseguenza, sono stati numerosi nel corso degli ultimi venti anni i fenomeni di alluvionamento della piana valliva del Vallo di Diano in conseguenza di esondazioni del Fiume Tanagro per rotture arginali localizzate soprattutto nei punti di connessione della rete di bonifica (per effetto anche dei rilevanti fenomeni di rigurgito idraulico registrati nella rete di bonifica) che non è capace per sua natura di sostenere i rilevanti carichi idraulici indotti dal Fiume Tanagro. Su tutti si cita, l'evento del novembre 2010 che ha fatto registrare in corrispondenza di una portata di piena

dell'ordine dei 100 anni l'alluvionamento diretto per esondazione di circa 5.000 ettari della piana valliva del Vallo di Diano ma i cui effetti in termini di sensibili incrementi dei tiranti idraulici con diffuse ed estensive crisi localizzate della rete di bonifica del Vallo di Diano è stata risentita su un'area di circa 20.000 ettari, interessando quindi anche centri abitati, aree industriali, infrastrutture di trasporto (strade comunali, provinciali e statali) ed aziende agricole, facendo registrare nel complesso ingenti danni economici riconosciuti con i decreti ministeriali dello stato di calamità. L'abitato del centro urbano di Polla che presenta una popolazione di circa 5.000 abitanti è posto all'altezza della strozzatura terminale del corso vallivo del Fiume Tanagro nel Vallo di Diano ed è costantemente esposto al pericolo di alluvionamento per esondazione del tratto urbano del Tanagro. Di conseguenza, il Consorzio del Vallo di Diano, ha avviato accanto ad una intensa attività di progettazione di opere di difesa del suolo per la manutenzione straordinaria del Fiume Tanagro, delle sue principali vasche di sedimentazione e dei colatori principali di bonifica, diversi studi di fattibilità progettuale per aumentare la capacità di invaso montano e la laminazione delle acque di piena che possono mettere potenzialmente in crisi le aree vallive del comprensorio anche in corrispondenza di eventi idrologici di non particolare entità, trattenendo nelle aste alte sulle pendici una parte dei volumi idrici che tenderebbero ad affluire nei rapidi tempi di risposta idrologici dei rispettivi bacini idrografici verso le aste della piana valliva, generandone il rapido accrescimento dei tiranti idrici delle medesime reti vallive. A tale scopo, nella sezione idrologica del presente lavoro, sono state esposte a scopo illustrativo le dinamiche del regime di piena registrate dalle stazioni idrometriche del Centro Funzionale della Regione Campania e della rete di monitoraggio del consorzio di bonifica del Vallo di Diano nel corso dei recenti eventi pluviometrici degli inizi di dicembre 2020. Dalle verifiche idrologiche eseguite, si è trattato di eventi meteorici con periodi di ritorno di non particolare entità (5/10 anni), ma ciò nonostante, sono stati registrati picchi di piena con fattori di amplificazione del tirante idraulico nel Fiume Tanagro (rispetto a quelli delle portate ordinarie del periodo antecedente alla piena) dell'ordine del +400%, mettendo in crisi conseguentemente la rete valliva di bonifica per effetto del rigurgito idraulico in essa indotto dagli alti livelli idrici del Tanagro e rischiando la tracimazione dei tratti arginati in alcuni punti sensibili in corrispondenza di alcuni attraversamenti stradali che producono localmente sensibili riduzioni delle sezioni idriche disponibile.

Il fattore di amplificazione delle piene registrate nel Fiume Tanagro non ha avuto pari nelle altre sezioni del bacino idrografico complessivo del Fiume Sele, soprattutto con riferimento all'evento del 2-3 dicembre 2020 che ha visto la concentrazione dei maggiori fenomeni meteorici provenienti dall'Alto bacino del Calore-Tanagro (bacino imbrifero di ubicazione della diga di Casalbuono).

Queste evidenze hanno dimostrato ancora una volta il comportamento di tipo impulsivo della risposta idrologica del bacino del Fiume Tanagro nel Vallo di Diano, il cui carattere “**torrentizio**” si smorza notevolmente nel tratto di disconnessione idraulica del Fossato Maltempo e della successiva Forra di Campostrino (cfr. confronto curve di piena del Tanagro a Sala Consilina e del Sele a Persano).

La costruzione della diga di Casalbuono, nell'alto bacino idrografico del Fiume Tanagro, seppur intercetti un bacino di non particolare estensione (circa 36 km, pari a circa il 6% del bacino complessivo del Fiume Tanagro con sezione di chiusura a Polla) consente di intercettare le acque che provengono dall'Alto bacino del Calore-Tanagro e dai versanti alti del monte Sirino, caratterizzati da un regime pluviometrico di particolare entità ed intensità. A tale scopo si segnala che le evidenze dei fenomeni pluviometrici registrati nel comprensorio di bonifica del Vallo di Diano e Tanagro, confermano a pieno le previsioni di regionalizzazione dei bacini tirrenici della Campania con le curve regionalizzate di pioggia caratteristica delle aree spaziali omogenee, definite **A1, A3 ed A4 nel VA.PI.** Campania con gli studi dei professori Rossi e Villani (1994), anche con riferimento alla intensità, distribuzione spaziale e sfasatura temporale dei picchi di pioggia registrati nelle diverse aree del sinistra (A3) e destra idraulica del Tanagro (A1) e dell'alto bacino del Calore-Tanagro (A4). Di conseguenza, un intervento che possa regolare i deflussi di piena generati nell'alto bacino del Calore-Tanagro, in previsione della somma idrologica degli effetti dei deflussi di piena generati nel tronco vallivo del Tanagro dal concorso degli altri bacini delle principali aste tributarie di destra e sinistra idraulica, ha consentito di stimare in fase preliminare una **mitigazione del fattore di amplificazione di piena nel tronco vallivo del Fiume Tanagro dell'ordine del 15%**, che in termini dimensionali si traducono in una **potenziale riduzione del tirante idrico di piena** atteso nel medesimo **tronco vallivo di circa 60/70 cm.**

La diga di Casalbuono, in conseguenza del regime idrologico imposto dalla previsione di progetto del compenso stagionale annuale, farà sì che nel periodo ottobre-marzo, quando storicamente sono stati registrati i maggiori eventi idrologici estremi nel bacino idrografico del Tanagro nel Vallo di Diano, si potrà assicurare la completa trattenuta delle portate di piena con elevati periodi di ritorno (dell'ordine dei 500 anni e superiori), mentre nei mesi di aprile, ancora suscettibili di eventi meteorici di un certo rilievo si prevede una capacità di laminazione delle portate centennali, mentre nel periodo tardo primaverile-estivo, ad inizio della stagione irrigua, (maggio-giugno), stando alle previsioni di progetto, si potrà assicurare una capacità di laminazione delle portate di piena con periodo decennale e trentennale. Ovviamente, in conseguenza dell'erogazione idrica della diga e dello svuotamento del

serbatoio, si avrà la contestuale ed immediata ripresa della capacità di laminazione della diga che nel mese di settembre, in corrispondenza di regimi pluviometrici storicamente di transizione dove si è avuta la registrazione anche di qualche evento di importante entità, si ricollocherà intorno ad eventi di periodo di ritorno trentennale e/o centennale.

Lo scenario di costruzione della diga di Casalbuono è integrato ad altre opere di laminazione delle piene previste nel piano consortile generale di difesa idraulica del comprensorio vallivo del Vallo di Diano previste sia a regolazione delle principali aste tributarie del Fiume Tanagro nel loro tratto montano e/o pedemontano che lungo il corso vallivo del Fiume Tanagro, nei pressi delle vasche di sedimentazione esistenti e nelle zone di confluenza dei principali colatori di bonifica della piana.

Produzione energetica

Nei pressi del nodo idraulico di fine tronco dell'adduttore alto del Vallo di Diano, nel NODO C in agro di Polla (III LOTTO) ovvero nel NODO A in agro di Padula-Montesano (I LOTTO), si prevede la costruzione di una centrale idroelettrica con lo scopo di recuperare a fini produttivi il potenziale energetico contenuto dalla portata idrica rilasciata in alveo al Fiume Tanagro nel Vallo di Diano.

Si stima in fase preliminare una potenzialità massima dell'impianto idroelettrico di progetto dell'ordine di grandezza di 1.000 kW di potenza di picco. Nella relazione tecnica sono stati illustrati i calcoli del dimensionamento preliminare dell'impianto idroelettrico utile alla determinazione della stima sommaria delle opere di realizzazione.

Avendo previsto l'attuazione delle opere previste nello studio di fattibilità con 3 stralci funzionali esecutivi autonomi ed indipendenti, la costruzione della centrale è prevista nel **I lotto funzionale nel nodo A – quale terminale del I LOTTO dell'adduttore Alto uscente dalla diga**, mentre nel III lotto, non oggetto della presente richiesta di finanziamento per la progettazione esecutiva delle opere, ne è prevista la successiva delocalizzazione nel nodo terminale dell'adduttore Alto completato (NODO C a Polla).

Valorizzazione ambientale, paesaggistica e naturalistica del sito

In uno alle opere idrauliche previste per la costruzione della diga e delle condotte idriche per la realizzazione degli articolati schemi idrici di adduzione e connessione agli impianti irrigui dei comprensori irrigui esistenti nelle piane di bonifica del Vallo di Diano e del basso Sele e nell'altopiano dell'Alto Bussento, si prevede di realizzare alcune opere di valorizzazione ambientale, paesaggistica e naturalistica nel territorio comunale del sito di ubicazione della diga di Casalbuono. Ciò con lo scopo innanzitutto di assegnare a questa complessa opera idraulica una funzione polarizzante per la futura identificazione del contesto territoriale locale sia dal punto di vista paesaggistico che da quello paesaggistico. La fruizione per scopi naturalistici e turistici delle aree contigue alla diga è stata già operata con successo in molte altre realtà nazionali e locali, citando ad esempio, solo quella più vicina della diga sull'Alento del Consorzio di Bonifica Velia.

Avendo previsto nello studio di fattibilità la formazione del corpo diga in terra, con la rinaturizzazione completa del paramento di valle, in progetto è prevista la realizzazione di una area umida compensativa di circa 2 ettari di estensione che occupi l'area posta immediatamente a ridosso del paramento di valle del corpo diga fino alla strada statale 19. In questo sito, in particolare, è ubicato lo storico ponte denominato "**Ponte del Re**", a cui si deve anche il toponimo del luogo, da recuperare e connettere al percorso del **sentiero natura e ippovia** esistente lungo le sponde del Fiume Calore-Tanagro da Ponte del Re fino all'abitato di Casalbuono (posto a distanza di circa 3,5 km).

La valorizzazione paesaggistica del sito della diga e la sua connessione al sistema della sentieristica esistente, sarà completato con la realizzazione di una rete di sentieri attrezzati in area montana (piste ciclopeditoni, percorsi trekking, ecc.) che si snoderà lungo il perimetro del bacino fino a raggiungere le **sorgenti alte del Calore**.

Inoltre, nei pressi dell'abitato del Comune di Casalbuono, si prevede la realizzazione in destra idraulica di un nuovo argine fluviale lungo circa 1,5 km a protezione delle aree basse di nuova espansione dell'abitato di Casalbuono. Sull'argine di progetto sarà realizzata una nuova pista ciclo-pedonale, che sarà collegata direttamente al centro urbano di Casalbuono ed all'esistente sentiero naturalistico (**ippovia**) in modo da creare un percorso circolare integrato di tipo urbano-fluviale, esteso circa 3,5 km, accessibile direttamente dal centro urbano di Casalbuono.

L'integrazione dei nuovi percorsi naturalistici con quelli già esistenti determinerà quindi un forte potenziamento della vocazione turistica dei luoghi e la possibilità di offrire proposte di fruizione

naturalistica ed ambientale dei medesimi luoghi sotto molteplici aspetti di natura didattica, naturalistica, paesaggistica, agroturistica, ricreativa, sportiva, ecc.

Inoltre, nel progetto di fattibilità è individuato un elemento fondamentale per la connessione del sistema diga al contesto paesaggistico circostante, rappresentato dall'ipotesi realizzativa di una estesa **area umida della superficie di circa 2 ettari** da realizzarsi nel terreno compreso dal piede del paramento di valle alla SS19 attuale, inglobando al suo interno anche lo storico PONTE DEL RE, oggi destinato a viabilità secondaria dopo la costruzione del nuovo viadotto della SS19 per l'attraversamento del Fiume Calore-Tanagro. Questo strategico intervento a verde, con la proposizione di idonee aree paludose, rappresenterà uno dei fattori principali di conservazione della biodiversità e della biotipicità del luogo, a compensazione dell'alterazione agli equilibri naturali preesistenti prodotta dalla costruzione della diga.

Inoltre, per non interrompere la continuità funzionale fluviale e dei connessi ecosistemici ittici, è prevista in progetto la realizzazione di una rampa di risalita dei pesci, con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, in modo da creare una continuità idraulica tra il monte ed il valle idraulico dello sbarramento del corso d'acqua per consentire la risalita del fiume dei pesci nell'ambito del loro ciclo vitale e produttivo.

Opere complementari di compensazione ambientale e sociale

Accanto alle opere propriamente dette di mitigazione ambientale e paesaggistica che consistono in interventi estensivi e/o puntuali di tipo geotecnico, idraulico, agronomico-forestale, paesaggistico, ecc. di compensazione delle matrici ambientali impattate dalla costruzione dello sbarramento sul Fiume Calore-Tanagro, si prevedono altre opere complementari, a titolo di compensazione sociale-ambientale, finalizzate all'aumento delle componenti infrastrutturali del territorio (viabilità stradale, arginature idrauliche del Fiume, difesa del suolo, consolidamento dei versanti, impianti automatizzati di irrigazione in pressione, ecc.). In particolare, per la valorizzazione e la promozione di un prodotto agronomico di eccellenza locale: il ***fagiolo di Casalbuono***, già riconosciuto come **presidio Slow Food** si prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione con reti in pressione a servizio delle aree agricole ubicate in prevalenza nella piana valliva del Fiume Calore-Tanagro per una estensione complessiva di circa 100 ettari di superficie agricola attrezzata. Nel corso del I lotto

funzionale si prevede un budget per la realizzazione dell'adduttore principale e di un primo stralcio funzionale su un'area agricola estesa circa 60 ettari. Nei successivi stralci funzionali, si prevede il completamento dello schema distributivo irriguo con l'infrastrutturazione delle rimanenti aree escluse dal primo lotto di intervento. I coltivatori di Casalbuono - con il Presidio – hanno già inteso promuovere i fagioli di Casalbuono e valorizzarne la coltivazione tradizionale, e gli stessi operatori del settore sono stati seguiti dall'Università della Basilicata e dal Centro di Ricerca per l'Orticoltura di Pontecagnano nel percorso di recupero delle antiche sementi e di creazione di protocolli uniformati per l'attuazione delle pratiche di coltivazione tradizionale. Con la costruzione di un moderno impianto di irrigazione con rete in pressione, si darà un ulteriore impulso allo sviluppo della produzione agronomica di eccellenza ed alla crescita delle aziende agricole locali.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

I Comuni oggetto di intervento di sistemazione idraulico ambientale, interessano in maniera trasversale porzioni di territorio collocati nel Vallo di Diano, un'ampia valle intramontana compresa nella catena sudappenninica.

La Figura sotto riportata (Modificata da Sgrosso et alii, 2010) (Figura 2) mostra in una rappresentazione schematica delle principali unità geologiche che caratterizzano la porzione di catena subappenninica nella quale la valle è compresa.

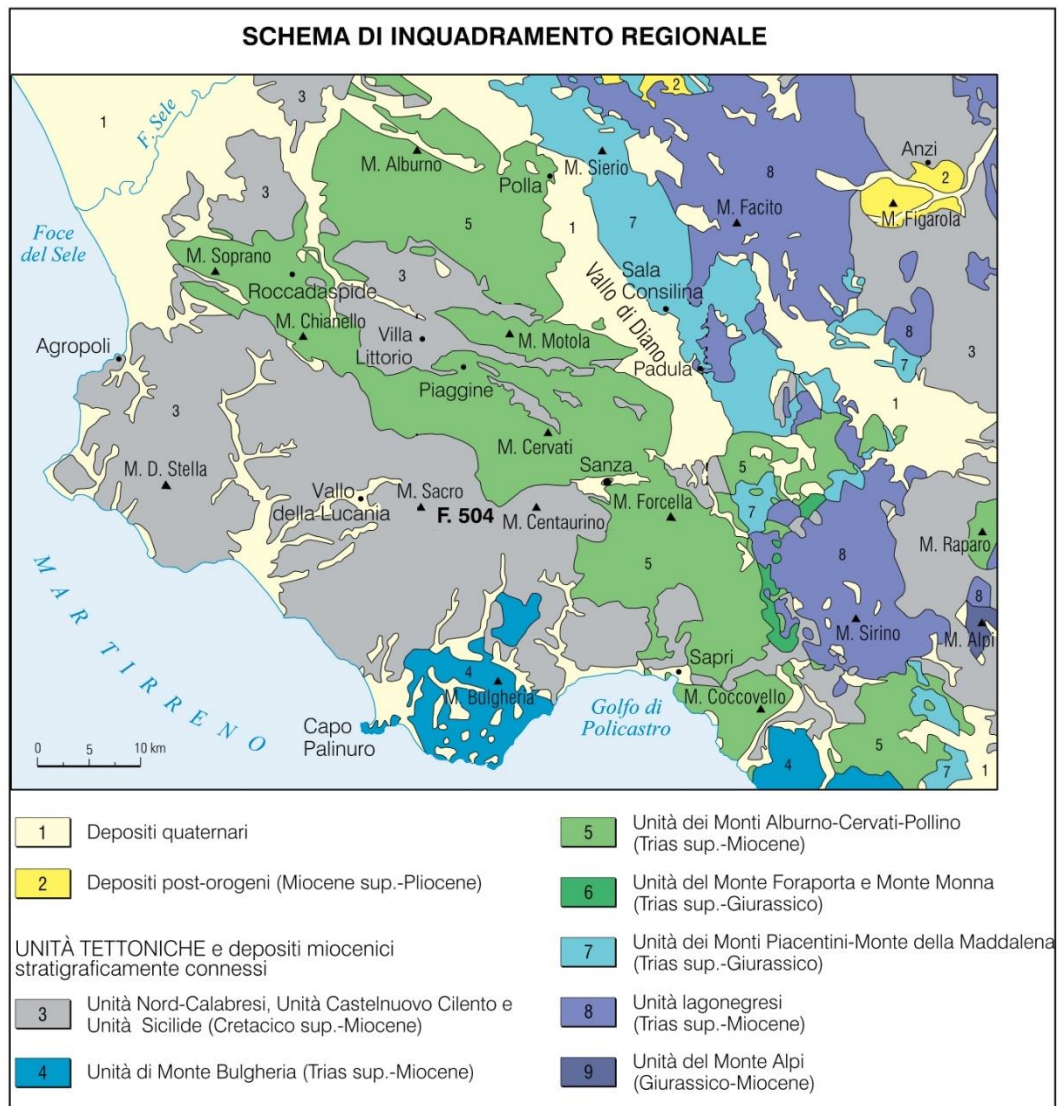


Figura 1 – Inquadramento geologico regionale del Vallo di Diano

L'Appennino meridionale rappresenta la porzione apicale di un **complesso sistema costituito da più unità tettoniche tra loro sovrapposte**. La strutturazione, iniziata a partire dall'Oligocene e perdurata fino al Quaternario è caratterizzata dal succedersi e dal sovrapporsi di differenti contesti geodinamici e deformativi.

Tale strutturazione ha generato una complessa catena a pieghe e sovrascorrimenti, dislocata da faglie ad alto angolo con cinematica trascorrente ed estensionale. Geometricamente dall'alto verso il basso le principali unità tettoniche sono rappresentate da: Unità Interne (sensu Bonardi et alii, 1988); Unità di Piattaforma Appenninica Auct.; Unità del Bacino di Lagonegro Auct.; Unità di Piattaforma Apula Auct.. Queste unità provengono dalla deformazione di domini paleogeografici rappresentati da ambienti bacinali e ambienti di piattaforma carbonatica nell'ambito della quale è possibile distinguere tra facies riferibili ad ambienti di piattaforma s.s., facies di scarpata e facies di transizione a bacino. L'unità di Piattaforma Appenninica Auct. è caratterizzata da depositi prevalentemente carbonatici nell'ambito dei quali è possibile distinguere facies riferibili ad un ambiente di piattaforma (Unità Alburno Cervati Pollino) da facies riferibili ad un ambiente di scarpata e transizione a bacino (Unità Monti della Maddalena).

Nell'ambito delle unità bacinali è possibile distinguere depositi prevalentemente argillosi e arenaceo-argillosi (Unità Interne e Gruppo del Cilento sensu Bonardi et alii, 1988) e depositi prevalentemente calcarei, silicei e argillosi, calcareo marnosi e argillosi (Unità Lagonegresi). Queste unità sono caratterizzate da un complesso assetto strutturale nell'ambito del quale è possibile riconoscere rapporti geometrici primari di sovrapposizione delle Unità Interne sull'Unità Alburno Cervati Pollino, di questa sull'Unità dei Monti della Maddalena e di quest'ultima sulle Unità Lagonegresi, a loro volta sovrapposte all'unità della Piattaforma Apula.

Questi rapporti geometrici primari sono successivamente modificati da eventi deformativi che comportano in alcuni casi una inversione delle geometrie.

Al di sopra di questi depositi deformati trovano sede i depositi pliocenici e quaternari di riempimento di bacini satellite ubicati sulle coltri e delle depressioni del Vallo di Diano, della Val d'Agri e delle conche tettono-carsiche.

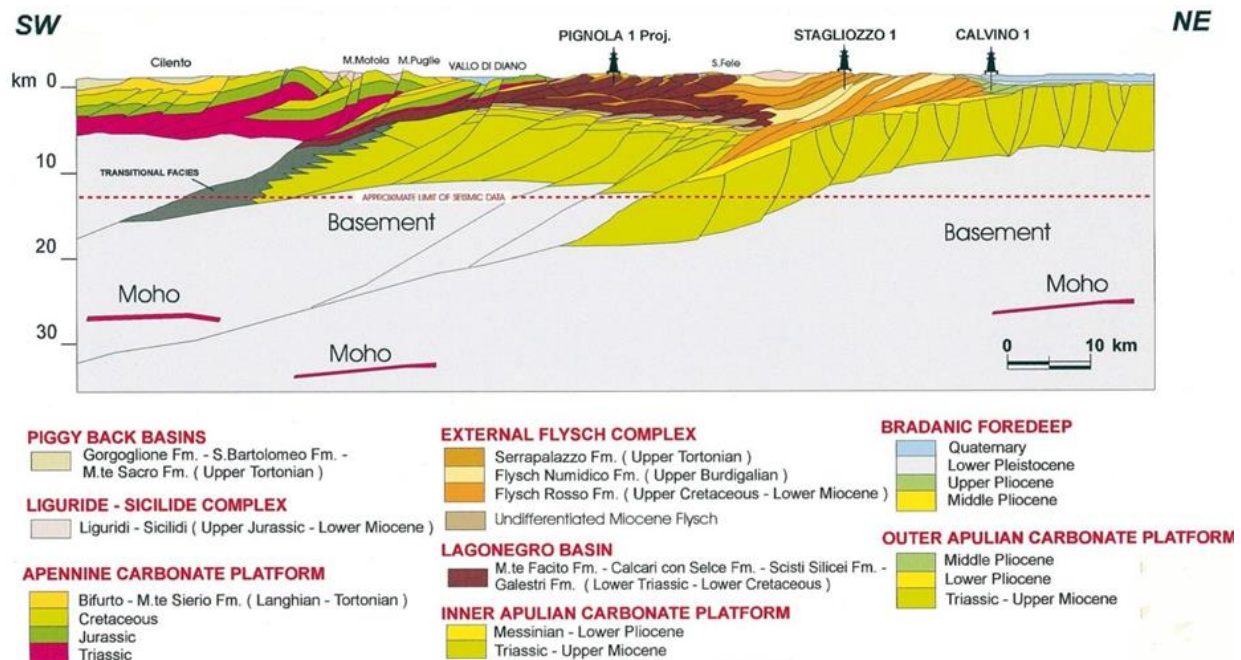


Figura 2 – Sezione geologica del Vallo di Diano

Il Vallo di Diano è una estesa depressione strutturale dell'Appennino campano-lucano, allungata in direzione appenninica per circa 37 km, formatasi in seguito all'azione di importanti faglie regionali attive durante il Pliocene-Pleistocene (SANTANGELO, 1991; ASCIONE et al., 1992).

Esso è bordato ad occidente dai massicci calcarei, prevalentemente cretaci, del Cilento (M.te Cervati, M.ti Albumi, M.ti della Motola) e ad oriente dai M.ti della Maddalena, una dorsale calcareo dolomitica di età triassico-giurassica, su cui poggiano stratigraficamente calcari pseudosaccaroidi, calciruditi e calcareniti di età maastrichtiano-eocenica.

Localmente sono presenti lembi trasgressivi di depositi arenaceo-argillosi di età miocenica mentre, nella zona meridionale della dorsale, tra Sala Consilina e Padula, affiorano in finestra tettonica al di sotto delle unità carbonatiche, depositi calcareo-silico marnosi delle Unità Lagonegresi.

Lungo il bordo orientale del Vallo è presente un'ampia fascia pedemontana che fa da raccordo tra i M.ti della Maddalena ed il fondovalle; essa è costituita da diversi sistemi di conoidi alluvionale coalescenti, all'interno delle quali sono state riconosciute diverse generazioni di corpi sedimentari (Santangelo, 1991).

Nella relazione idrologica preliminare sono state inserite le unità stratigrafiche strutturali principali dell'area di studio e si rimanda a quest'ultimo elaborato per gli approfondimenti necessari.

STUDIO DI FATTIBILITA'
Relazione
Illustrativa Generale

Progetto Diga di Casalbuono e Schema Idrico
di connessione idraulica ai comprensori
irrigui del Vallo di Diano, dell'Alto Bussento
e della Piana del Sele – I LOTTO

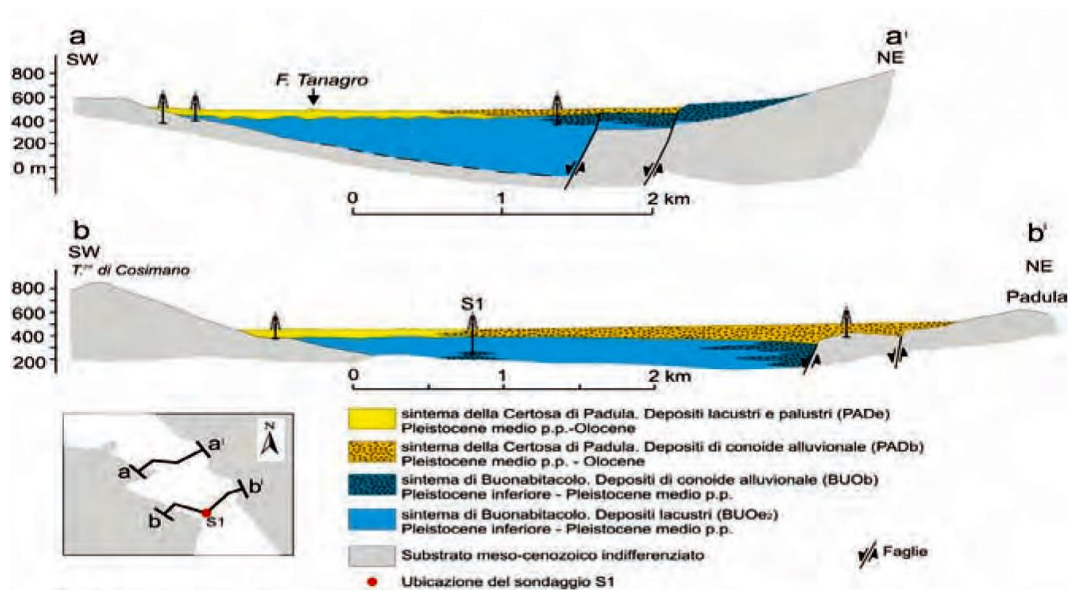


Figura 3 – Inquadramento geologico regionale

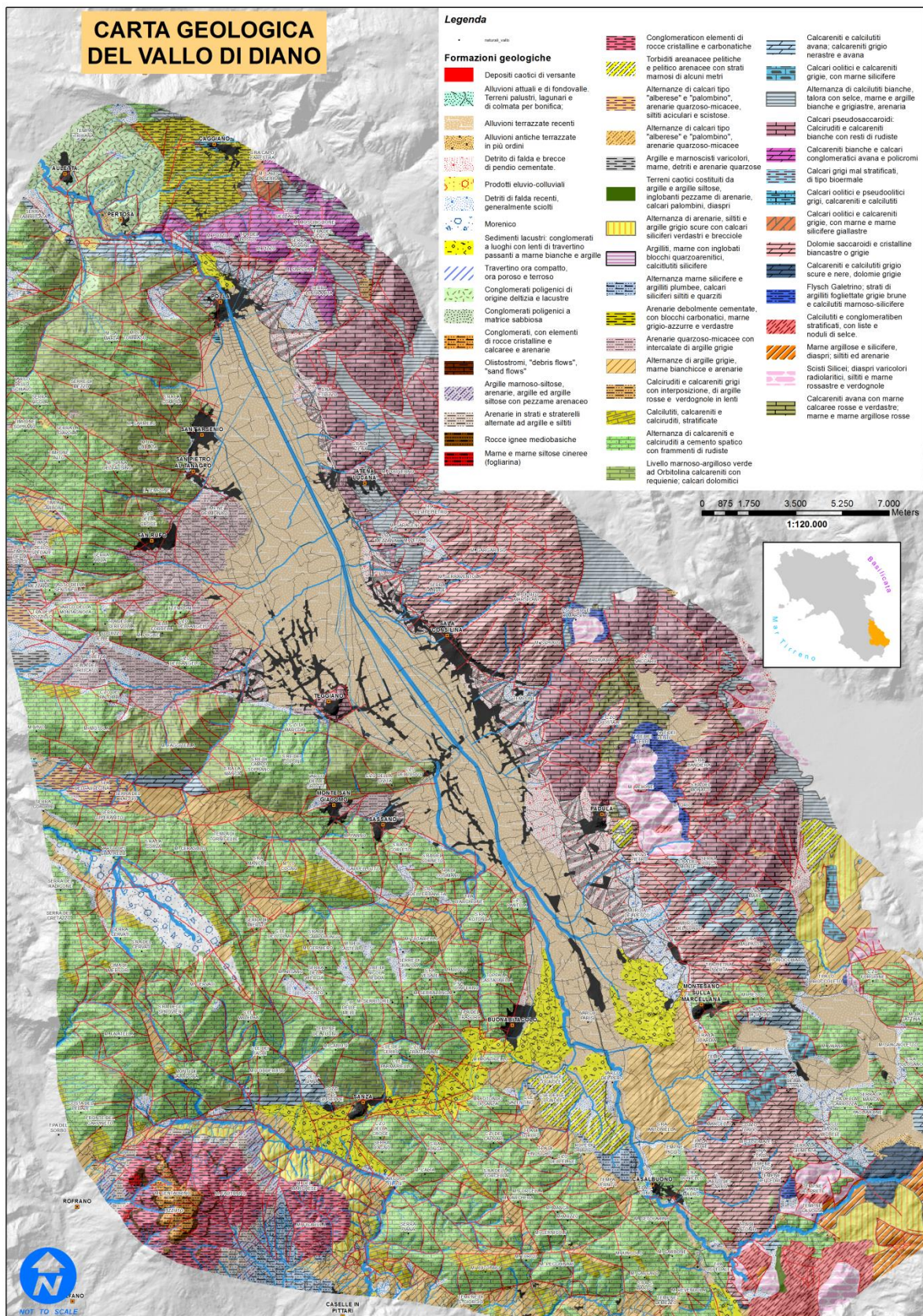


Figura 4 – Carta geologica del Vallo di Diano

Lo studio geomorfologico del settore del Vallo di Diano su cui ricade l'area oggetto di intervento consiste principalmente nell'identificazione di paleosuperfici, versanti di faglia più o meno evoluti, vallette a fondo concavo con accumulo di materiale ed i principali fenomeni gravitativi in atto o allo stato incipiente.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DEL VALLO DI DIANO

Il Vallo di Diano è una vasta depressione tettonica allungata, secondo la direttrice WNW-ESE, di circa 37 Km e larga 6 Km e con altezza media del fondo della vallata di circa 450 m s.l.m..

SCHEMA GEOMORFOLOGICO DEL VALLO DI DIANO (Salerno)

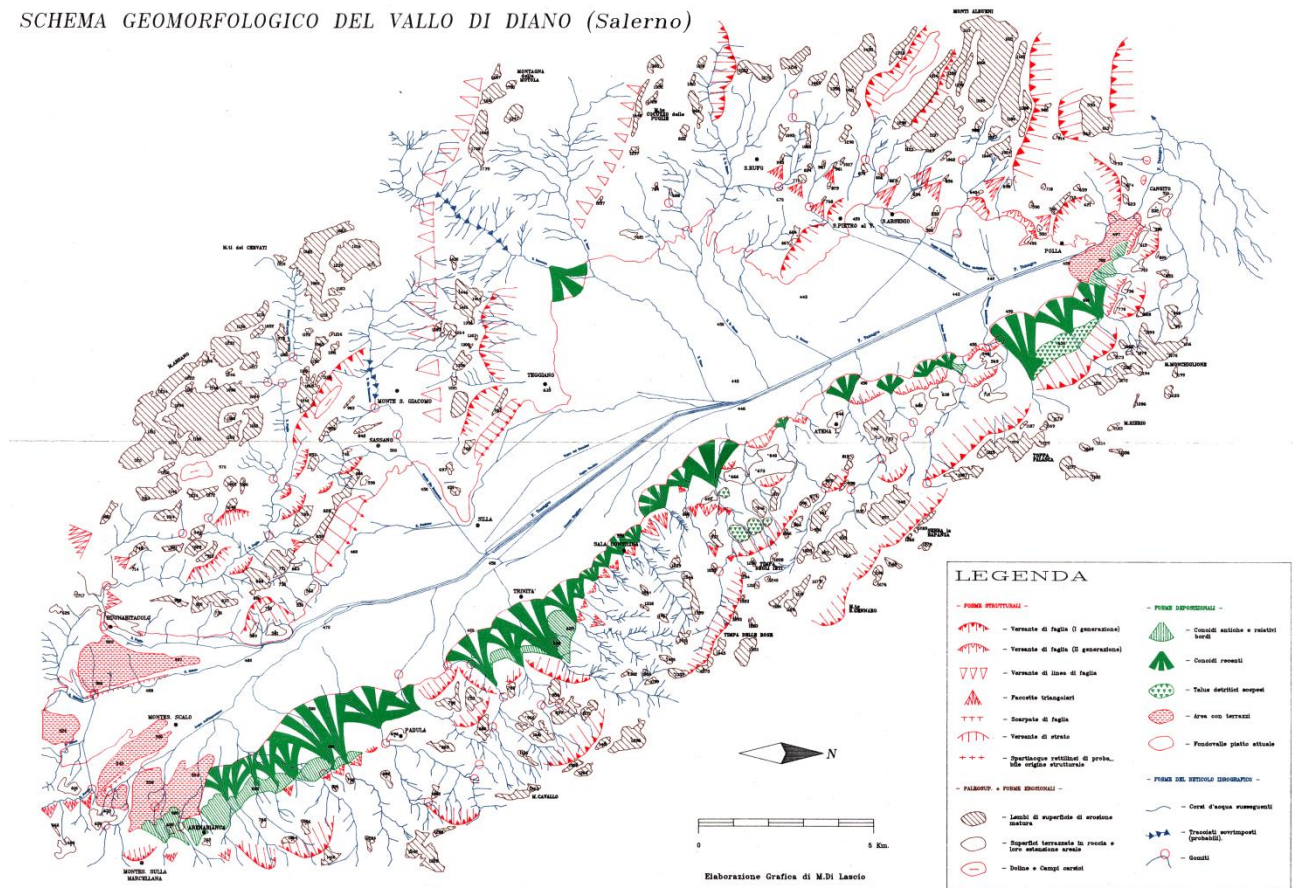


Figura 5 – Schema geomorfologico del Vallo di Diano

Data la scala elevata, sono state evidenziate solo le forme strutturali più importanti, tra cui i versanti di faglia di I e di II generazione, versanti di linee di faglia, facce triangolari e versanti di strato.

Tali morfolineamenti attraversano pervasivamente sia le formazioni carbonatiche che quelle terrigene e spesso evidenziati da drenaggi susseguenti e allineamenti di scarpate.

La vallata è generalmente colmata da sedimenti fluvio-lacustri e detritici il cui spessore non supera i

150 metri, ed è caratterizzata superiormente da alternanze limoso-sabbioso-ghiaiose e raramente da depositi calcareo-detritici cementati.

I caratteri morfologici dominanti del settore occidentale del Vallo di Diano sono impostati generalmente su rocce litoidi di origine carbonatica, mostrando lineamenti orientati all'incirca E-W, e trasversali rispetto ai versanti che si raccordano alla piana del Vallo di Diano e lungo i quali le uniche tracce di origine strutturale sono rappresentate da facce triangolari.

Le principali strutture tettoniche riconosciute, lungo il bordo occidentale del Vallo di Diano, sono rappresentate dai versanti meridionali del M.te Cocuzzo delle Puglie e della dorsale della Motola. Essi sono stati cartografati come versanti di linea di faglia che mettono a contatto i terreni carbonatici con i depositi flisciodi.

È possibile, inoltre osservare lungo il versante meridionale del Monte Motola, una profonda incisione ortogonale rispetto ai principali lineamenti dal tracciato oroidrografico del T. Buccana.

La valle di questo torrente, incide interamente i calcari e si presenta così approfondita da implicare l'esistenza alle spalle di un ventaglio di testata molto più ampio di quello attualmente esistente a monte della stretta forra che ne consegue e, quindi, di una maggiore estensione in passato delle coperture terrigene lungo il versante.

Sono stati cartografati i principali lembi di paleosuperfici con un elevato grado di maturità morfologica, generalmente posti alle sommità dei rilievi in posizione generalmente elevata e riconducibili a paleosuperfici di età Pliocenica.

Infatti i massicci carbonatici dell'Unità Alburno-Cervati sono costituiti da sommità enormemente appiattite, che hanno favorito l'instaurarsi del glacialismo prima e del carsismo successivamente e su cui si aprono superfici ampiamente carsificate, crivellate di doline, uvala etc. (p. es. campi di M. Arsano - Massiccio del Cervati).

In particolare il Monte Cervati, il M. Motola, il Cocuzzo delle Puglie ed il M. Alburno costituiscono dei lembi di paleosuperfici poste a quote comprese tra i 1000 ed i 1100 metri, e rappresentano i contatti tettonici tra carbonati e terrigeno.

Tuttavia anche le paleosuperfici di quote intorno ai 1200 metri bordano le faglie WNW-ESE sia sul massiccio del Cervati e del Monte Alburno.

Le faglie di attività trascorrente con orientazione WNW-ESE sono associate a scarpate strutturali, impostate su rocce litoidi ed in molti casi il contatto con le unità carbonatiche e quelle terrigene; e proprio in questi casi che si hanno le forti depressioni morfologiche. Alcuni esempi sono rappresentati dalle scarpate sud-orientali e sud-occidentali del Cocuzzo delle Puglie, Monte Alburno ed il Monte

Motola (anche se quest'ultimo ha un andamento più vicino all'Est-Ovest).

L'analisi geomorfologica ha mostrato che queste scarpate sono *fault line scarp* e con altezze molto variabili che aumentano in prossimità della fondo-valle del Vallo di Diano, per diminuire in prossimità degli spartiacque.

Tutte queste scarpate sono impostate, come si può evincere dalla sovrapposizione delle carte geologiche e geomorfologiche, lungo faglie di direzione N 110°: il rigetto morfologico delle scarpate sottese da faglie trascorrenti, diminuisce gradualmente fino a scomparire, in corrispondenza delle paleosuperfici poste a quote intorno ai 1200 m., dove le faglie sono rasate e conservano l'espressione morfologica solo nelle incisioni susseguenti.

L'analisi geomorfologica della rete idrografica, che drena i paesaggi sospesi, ha rilevato che le principali aste seguono i lineamenti WNW-ESE. Da questo si può ipotizzare che le faglie trascorrenti si siano generate antecedentemente all'impostazione della rete idrografica, ma tuttavia non hanno esercitato un importante controllo passivo sull'idrografia.

Lo studio morfologico è stato esteso anche a rilevare gli antichi tracciati esistenti nell'aria, individuabili attraverso profonde forre sovrimposte, che incidono il Cervati, l'Alburno e il Motola. Queste forme si correlano agli antichi paesaggi sospesi, alcuni dei quali sono sovrimposte, a partire dai paesaggi di quota 1300-1400 e altri da quelli di 1100-1200 m.

L'antichità di queste forre è confermata dal fatto che molte di esse sono sospese rispetto agli attuali livelli di erosione, oltre ad essere secche, risultando chiaramente sovradimensionate, rispetto agli attuali limiti del bacino di drenaggio.

Queste evidenze ci inducono a ritenere che inizialmente il loro sviluppo doveva essere in misura tale da drenare aree molto più ampie, riconducibili a paesaggi sospesi molto più vasti dello stato attuale, di cui attualmente restano piccoli lembi sospesi, spesso isolati che consentono di isolare un'età Pliocenica o infra-Pleistocenica per la loro individuazione e sovrimposizione.

I principali elementi morfologici, evidenziati per caratterizzare i reticoli idrografici, sono da ricondursi a cause tettoniche (corsi susseguenti e gomiti fluviali) e ad anomalie epigenetiche.

I reticoli susseguenti riconosciuti lungo il lato occidentale del Vallo di Diano, presentano lineamenti NW-SE e sono quasi sempre impostati lungo le principali direttrici tettoniche.

I tracciati sovrimposti sono due, e sono rappresentati dalla discordanza orografica del Torrente Buccana, presso località San Marco di Teggiano, e dai meandri incassati del Torrente Zia Francesca, nel comune di Monte San Giacomo. Questi, dopo aver inciso i terreni flisciodi alla base della dorsale del Monte Motola ed aver contribuito a riesumare antiche linee tettoniche, hanno inciso i calcari

sottostanti creando forme molto approfondite.

Le principali forme di deposizione riconosciute sono le conoidi di I e di II generazione, le falde detritiche, e le brecce.

Per quanto riguarda le conoidi di I generazione, si riconoscono per la loro morfologia a ventaglio, che si raccorda con i versanti alimentatori e quasi sempre troncate da piccole scarpate, che le separano da quelle di II generazione.

Le conoidi di II generazione sono costituite da ampi ventagli posti quasi sempre allo sbocco delle principali valli immissarie, con forme e dimensioni svariate, funzione di quelle dei bacini alimentatori e del gradiente del pendio.

Le principali conoidi sono distribuite lungo il bordo orientale del Vallo di Diano, con la sola esclusione di quella del Torrente Buccana-Buco. Questo perché i litotipi carbonatici affioranti lungo il bordo occidentale del Vallo di Diano, di età cretacea, sono altamente carsificabili. Non a caso i massicci dell'alburno e del Cervati presentano la più alta concentrazione di fenomenologie carsiche ipogee ed epigee dell'Italia meridionale.

Le forme impostate su falde detritiche e brecce interessano soprattutto il bordo orientale del Vallo di Diano.

Le forme impostate sui depositi lacustri spesso sono alterate dall'erosione e non sempre riconducibili a forme terrazzate.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Dall'analisi delle litofacies affioranti, risulta che gli acquiferi di maggiore entità sono quelli relativi alle facies carbonatiche e quelli inerenti le formazioni alluvionali del Vallo di Diano.

Il principale acquifero dell'area è rappresentato dal massiccio del Cervati, il quale è costituito da calcari Meso-Cenozoici, altamente permeabili per fratturazione e carsismo, circondato da terreni impermeabili flisciodi e alluvionali.

Il Massiccio sembra essere un'unica struttura idrogeologica. Infatti, abbiamo escluso possibili collegamenti con strutture idrogeologiche adiacenti. Considerando, infatti, che la direzione preferenziale di deflusso delle acque sotterranee è SE-NO, possiamo trascurare i travasi verso Nord (Complesso calcareo Monte Forcella).

Per quanto riguarda la zona Est, nel Vallo di Diano, osservando le quote di sfioro delle sorgenti del Massiccio del Cervati e quelle dei Monti della Maddalena, abbiamo notato che queste ultime risultano essere a quota più alta e quindi ci portano ad escludere un possibile collegamento idrogeologico delle due strutture (Nicotera – De Riso, 1968).

L'unico probabile collegamento della nostra struttura idrogeologica è verso Ovest, attraverso il Graben di Magliano, verso il complesso calcareo del Monte Vesole.

Inoltre osservando la topografia del Massiccio del Cervati abbiamo osservato numerosi bacini chiusi, alcuni dei quali drenati da inghiottitoi. Alcuni bacini invece smaltiscono molto lentamente l'acqua piovana, causando la formazione di laghi che perdurano dall'inizio della stagione piovosa fino ad Aprile.

Il deflusso idrico sotterraneo si può ipotizzare con la presenza di un'unica falda profonda, con un gradiente compreso tra lo 0,5-1%, come può essere dedotto dalle quote delle sorgenti principali, poste a contatto delle formazioni carbonatiche con quelle terrigene.

Dall'analisi topografica dell'area e supportato dall'ausilio delle aerofotogrammetrie sono state evidenziate, sulla base di osservazioni di carattere strutturale, le principali direttrici. Queste confermano quanto desunto dallo studio geomorfologico, dove si evidenzia che gli elementi strutturali sono delle direzioni preferenziali della circolazione idrica sotterranee o di ostacolo, se è presente una vasta fascia cataclastica.

In particolare è stata individuata una faglia che passa in prossimità dello Scanno dei Vallicelli e che taglia la struttura con andamento SE-NO, che funge da spartiacque sotterranee, tra la zona occidentale

carbonatica e flisciodi, delimitando due bacini idrogeologici indipendenti.

Inoltre, le rocce carbonatiche sono caratterizzate da una notevole fratturazione e da un intenso sviluppo del fenomeno carsico; quest'ultimo è evidenziato da forme epigee, quali doline e "lapiez", che da forme ipogee, quali condotte e cavità.

Le caratteristiche stratigrafico-strutturali appena compendiate, implicano un acquifero carbonatico dotato di un'elevata permeabilità per fessurazione e carsismo, comportando dei coefficienti di infiltrazione elevati (c.i.p. 90-95%), e limitato, lateralmente, dai depositi terrigeni miocenici e dal Complesso delle Argille Varicolori, nell'insieme pressoché impermeabili.

La circolazione idrica sotterranea è notevolmente condizionata dal punto più depresso della cintura, che mette in contatto la struttura carbonatica con le formazioni terrigene.

Allo stesso modo i rilievi del Fabbricata e di Serra Longa sono costituiti soprattutto da rocce carbonatiche in facies di piattaforma, rappresentati principalmente da calcari calcareniti, calcilutiti e calcari detritici, di età cretacea, generalmente stratificati e potenti complessivamente intorno ai 800-1000 metri.

Bordano, a Nord, ad Ovest ed a Sud, la struttura carbonatica affioramenti prevalentemente terrigeni, comprendenti alternanze mioceniche di arenarie, siltiti, marne e calcari.

È importante segnalare, dal punto di vista strutturale, un fitto sistema di faglie dirette che interessa la struttura carbonatica (aventi direzioni appenniniche ed antiappenniniche) che la suddividono in diversi blocchi monoclinici, variamente ribassati, ed immergenti, generalmente, verso i quadranti settentrionali.

Dalle seguenti osservazioni è stato possibile individuare tre complessi idrogeologici:

- **Complesso calcareo;** appare ovunque intensamente fratturato, dotato di elevata permeabilità per fessurazione e carsismo; comporta dei coefficienti di infiltrazione elevati (c.i.p. 90-95 %).
- **Complesso arenaceo-marnoso-argilloso;** questo complesso non affiora all'interno della struttura carbonatica, ma si trova estesamente ai margini di essa. Le caratteristiche di permeabilità sono variabili da strato a strato, si passa da arenarie con scarsa permeabilità a marne ed argille impermeabili (impermeabile).
- **Complesso alluvionale;** comprende i materiali che affiorano nelle depressioni tettonocarsiche ed i depositi alluvionali e lacustri del Vallo di Diano. Si tratta in massima parte di materiali poco permeabili, ai quali viene assegnato un coefficiente di infiltrazione basso (c.i.p. 20 %).

- **Complesso detritico;** è costituito da depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi recenti ed attuali, detriti di falda e di frana ecolluvionirecenti La permeabilità primaria è variabile da media a bassa.

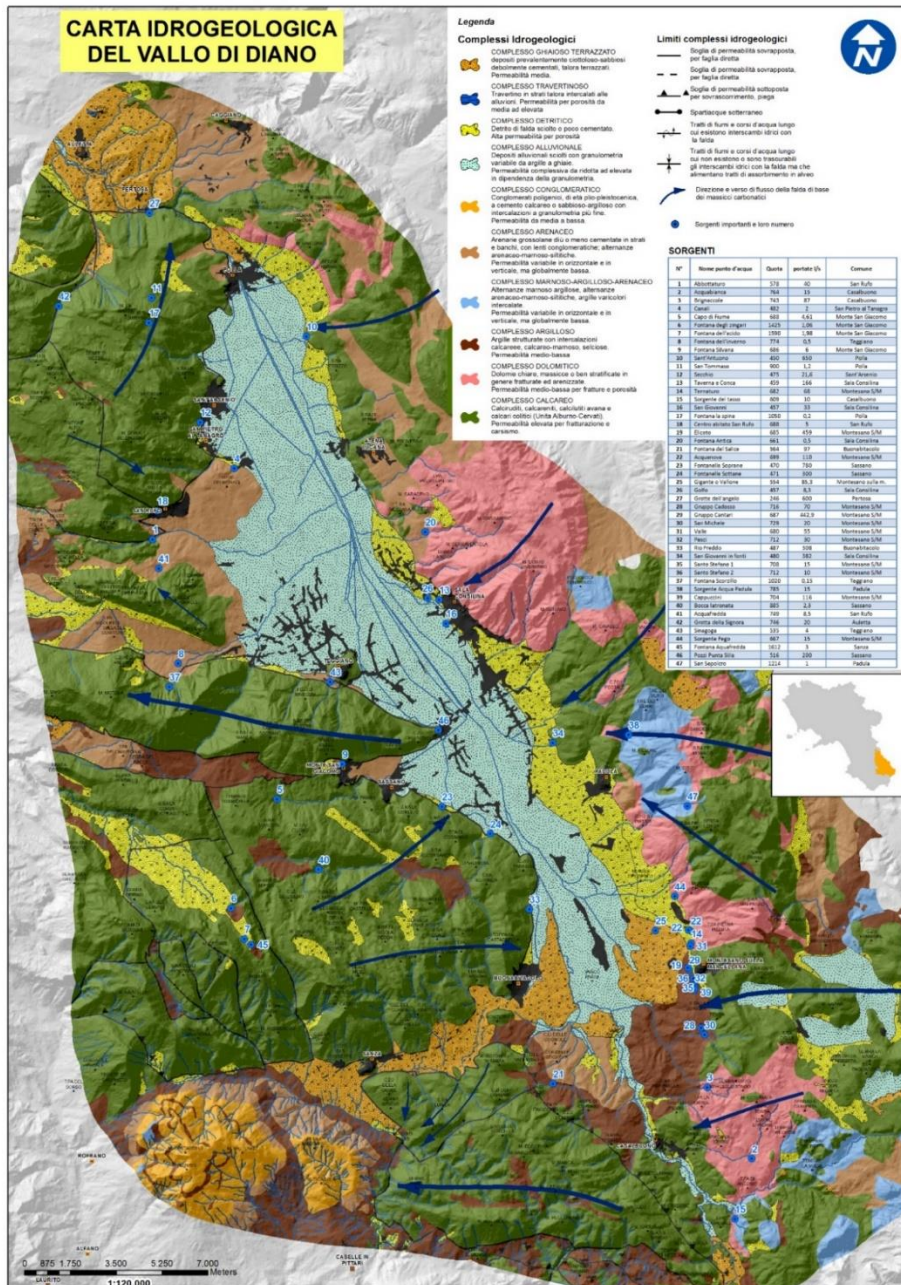


Figura 6 - Inquadratura idrogeologica del Vallo di Diano

IDROGRAFIA DELL'AREA DI INTERVENTO

Il principale corso d'acqua del territorio del Vallo di Diano è il fiume Tanagro. La configurazione del reticolo idrografico nel Vallo di Diano ha un pattern dendritico-parallelo legato sia alla natura dei terreni che all'assetto tettonico e morfologico dell'area.

Il regime idrico dei corsi d'acqua minori è tipicamente torrentizio, con eventi di piena in concomitanza dei rovesci e lunghi periodi di magra durante gran parte dell'anno. Soltanto il Fiume Tanagro normalmente non accusa periodi di secca, grazie alla notevole ampiezza del proprio bacino imbrifero.

La formazione dell'attuale rete idrografica ed il regime idrico sono stati oggetto di profonde mutazioni, prima di assumere l'attuale configurazione, a seguito dei vari interventi tesi a favorire lo smaltimento delle acque.

L'opera di bonifica fu iniziata dai Romani che, per favorire il deflusso delle acque della Valle, diedero inizio ai lavori del fossato Maltempo. Nel Medioevo, trascurati i lavori di bonifica, si formarono di nuovo aree paludose e laghetti, il maggiore dei quali presso Polla rimaneva ancora al principio del secolo XVIII. Il prosciugamento definitivo, iniziato nel 1786, fu reso difficile dall'enorme quantità di materiali depositati, in modo quanto mai irregolare, dai torrenti e dall'assenza di pendenza del fondo. I lavori, ripresi due volte nel sec. XIX, consistettero nel canalizzare il Tanagro, arginandolo, approfondendone il letto e abbassandone lo sbocco a valle; nello stesso tempo si sistemarono con dighe e briglie i torrenti minori, per fermare i materiali di trasporto. In tempi recenti, gli interventi di bonifica sono stati eseguiti dai Consorzi di Bonifica del Vallo di Diano, dal Genio Civile e dal Corpo Forestale dello Stato ed hanno interessato essenzialmente il tratto vallivo attraverso la realizzazione di canali in terra battuta, mentre interventi di regimentazione e di monitoraggio delle acque sono realizzati rispettivamente dall'Autorità di Bacino Interregionale del fiume Seie e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Campana.

Il Tanagro, affluente del fiume Sele, nasce nel monte Serra Malombra assume il nome di Calore fino a quando riceve, in territorio di Buonabitacolo, da destra le acque dei Torrenti Acquabianca e Porcile e da sinistra quelle dei Torrenti Chiavico, Peglio, Riofreddo. Dal territorio di Padula il fiume è stato canalizzato, rettificato ed in parte cementificato, negli anni Ottanta, nel tronco da ponte Mesole (Sala Consilina) a Polla (vasca di Polla). Percorre in tutta la sua lunghezza l'altopiano del Vallo di Diano uscendone poi attraverso la gola di Campostrino. Fuori dal Vallo di Diano prosegue poi attraverso i

territori di Auletta, Caggiano e Pertosa dove raccoglie anche le acque provenienti dalle grotte omonime. Continuando il suo percorso parallelamente ai Monti Alburni si ingrossa ancora grazie a numerosi altri tributari fino a riversarsi nel Sele nei pressi di Contursi Terme.

Il Vallo di Diano, quindi, rientra per intero nel bacino idrografico del Fiume Tanagro che come accennato in precedenza costituisce di fatto il principale affluente in sinistra idraulica del Fiume Sele a Contursi Terme.

Lo stato di fatto attuale del corso d'acqua è il frutto della intensa opera di bonifica idraulica della piana valliva del Vallo di Diano che ha consentito di realizzare un corso d'acqua artificiale per il drenaggio delle acque superficiale, in luogo del preesistente tronco sotterraneo, che data la maggiore quota di imbocco dell'inghiottitoio di Polla (note con il toponimo: *Clive di Polla*) rispetto a quella del fondo valle, rendeva di fatto il Vallo di Diano un bacino lacustre.

Lo scavo del canale artificiale del Fossato Maltempo (a nord geografico dell'abitato di Polla) ha reso il Fiume Tanagro un corso d'acqua unitario, congiungendo il tronco dell'immissario montano del bacino lacustre del Vallo di Diano, denominato FIUME CALORE, con quello originato dalla risorgenza idrogeologica delle Grotte di Pertosa, denominato FIUME NEGRO. Oggi le due denominazioni storiche dei tronchi dell'alto Fiume Calore e del Basso Fiume Negro, quindi, sono state inglobate nell'unica denominazione di FIUME TANAGRO, ma la conformazione dell'asta fluviale è marcatamente influenzata dalla sua origine idrogeologica e geologica. Infatti, nel tratto vallivo del Vallo di Diano il Fiume Tanagro arriva a raggiungere pendenze estremamente basse (dell'ordine dello 0,4 per mille) con caratteri di corrente idrica lenta e scarsa propensione al trasporto solido, al punto che sono state realizzate numerose vasche di sedimentazione soggette a rapido riempimento. A valle dell'abitato di Polla e del tronco sistemato del Fossato Maltempo, il Fiume Tanagro entra in una stretta forra geologica, denominata **Forra di Campostrino**, con pendenze che risalgono rapidamente intorno a valori medi del 10% (con punte massime del 30%) ed il tronco assume i caratteri tipici degli alvei incisi di montagna, presentandosi scavato sulla nuda roccia calcarea dei versanti di sponda. Il tronco del Tanagro della Forra di Campostrino rappresenta una discontinuità idraulica fondamentale per la suddivisione del tronco alto del Fiume Tanagro, fino alla sezione di chiusura di Polla, da quello del basso corso del Fiume Tanagro che si sviluppa a partire dalle cascate di località Maremanico di Pertosa, laddove il Fiume riassume i caratteri di un alveo

alluvionale ad ampia sezione attiva, a tratti con rami intrecciati pluricorsali (nella piana di Buccino) e poi con andamento meandriforme con tratti incassati nella piana stretta piana valliva di Sicignano prima della sua confluenza nel Fiume Sele.

Di conseguenza, il **Fiume Tanagro rappresenta un corso d'acqua con i caratteri tipici di quelli naturali sono nel suo basso corso e nel tratto inciso di montagna dalle sorgenti dei monti lucani fino nel tratto a monte di ponte del Re a Casalbuono**, laddove sono state realizzate imponenti opere di sistemazione idraulica realizzate dal Consorzio di Bonifica negli anni venti e trenta del secolo scorso (cfr. *documentazione fotografica – foto di imponenti briglie storiche sul Fiume Calore-Tanagro*).

Nel tratto vallivo del Vallo di Diano, quindi, il Fiume Tanagro è di fatto per conformazione morfologica (sezione tipo arginata di forma trapeziodale e banchinata), presenza di tratti rivestiti in cemento e con andamento pressoché rettificato, un colatore di bonifica.

STUDIO IDROLOGICO PRELIMINARE

PARTE A:

INQUADRAMENTO GENERALE DEL BACINO DEL FIUME TANAGRO NEL VALLO DI DIANO (SEZIONE DI CHIUSURA DI POLLA)

ESTRATTO DALLA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA DELL'AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA SUD E INTERREGIONALE DEL FIUME TANAGRO – MONOGRAFIA SPECIALE (PAGG. 42-46)

L'analisi idraulica sul fiume Tanagro è stata inizialmente suddivisa in quattro parti: la parte di monte (fino al Vallo di Diano), la parte comprendente il Vallo di Diano (dove si trova l'abitato di Polla), dall'abitato di Polla fino alla confluenza con il fiume Bianco e dalla confluenza con il Fiume Bianco alla confluenza con il fiume Sele. Di conseguenza, di interesse per il comprensorio di bonifica del Vallo di Diano, **la modellazione è stata effettuata sulla suddivisione del Fiume Tanagro in n. 2 tronchi.**

La modellazione idraulica eseguita a suo tempo (2013) dai tecnici dell'Autorità di bacino Interregionale Sele ha visto l'attiva partecipazione dei tecnici del Consorzio di Bonifica Vallo di Diano nella fase di esecuzione dei rilievi topografici delle sezioni utilizzate nel modello di calcolo. Nella relazione idraulica si riportano in dettaglio le analisi svolte, nel seguito vengono riportate le principali conclusioni dello studio.

1° TRONCO: Fiume Tanagro (da monte fino al Vallo di Diano)

Il fiume Tanagro, per gran parte del percorso che lo porta sino al Vallo di Diano, scorre incassato nel fondo valle, con alveo stretto e sponde alte, greto ciottoloso con presenza di folta vegetazione in alveo. L'intero tratto non risulta soggetto a rilevanti fenomeni di esondazione. L'inquadramento

territoriale del tronco lo porta grossomodo ad identificare tra le sezioni di Ponte del Re a Casalbuono e di Ponte Calore a Buonabitacolo.

Il tratto analizzato ha una lunghezza di 18.0 km circa e presenta una pendenza abbastanza regolare che si aggira attorno al valor medio di 0.007.

In tabella 1 sono mostrate le principali caratteristiche del bacino, mentre in tabella 2 sono riportate le portate al colmo per assegnato tempo di ritorno utilizzate nel calcolo idraulico.

Superficie (km ²)	Lunghezza asta (km)	H _m (m s.l.m.)
154.3	18.3	531.1

TABELLA 1 - PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL BACINO DEL TRATTO MONTANO DEL FIUME TANAGRO

	Periodo di ritorno (anni)				
	T = 30	T = 50	T = 100	T = 200	T = 500
Q (m³/s)	175.0	200.3	236.4	271.7	320.0

TABELLA 2 - PORTATE AL COLMO UTILIZZATE PER ASSEGNATO PERIODO DI RITORNO

2° TRONCO: Fiume Tanagro (Vallo di Diano)

La piana del Vallo di Diano è soggetta a periodici allagamenti che costituiscono una costante minaccia per le popolazioni. In ragione dei non elevati volumi che da monte affluiscono e della notevole estensione della piana, la permanenza dell'acqua sul terreno è generalmente di breve durata; inoltre, come verificato dall'applicazione del modello idraulico, i livelli idrici e la velocità dell'acqua non sono tali da comportare fenomeni alluvionali catastrofici.

Le ragioni della facilità con cui la piana si allaga sono da ricercare essenzialmente in questi fattori:

- il restringimento a valle dell'abitato di Polla, dove il fiume, con la denominazione di *Rio Maltempo*, attraversa una strettissima gola che lo porta in pochi chilometri dalla

quota di circa 430 m di Polla alla quota di 200 m di Pertosa, con pendenza dell'ordine del 10%;

- l'insufficienza di alcune sezioni del corso d'acqua nel contenere portate con periodi di ritorno non molto elevati (superiori ai 30 anni);
- la presenza di numerosi attraversamenti con inadeguata officiosità idraulica;
- la particolare conformazione pianeggiante che favorisce il propagarsi delle acque tracimate dalla sommità arginale;
- la fitta rete di canali laterali che durante gli eventi di piena rigurgita a monte per l'incapacità del corso principale di ricevere ulteriori immissioni idriche, contribuendo ad allagare la piana (la maggior parte di questi canali scorre a livello del piano campagna).

La combinazione di alcuni o tutti fra questi fattori comporta l'allagamento della piana, la quale, inoltre, è caratterizzata da una modesta pendenza che assume un valore medio di 0.002.

In tabella 3 sono riportate le principali caratteristiche del bacino, mentre in tabella 4 sono mostrate le portate al colmo per assegnato tempo di ritorno utilizzate nel calcolo idraulico.

Superficie (km ²)	Lunghezza asta (km)	H _m (m s.l.m.)
604	25.7	449.2

TABELLA 3 - PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL BACINO DEL FIUME TANAGRO NEL VALLO DI DIANO

	Periodo di ritorno (anni)				
	T = 30	T = 50	T = 100	T = 200	T = 500
Q (m ³ /s)	344.0	393.8	464.8	534.2	629.2

TABELLA 4 - PORTATE AL COLMO UTILIZZATE PER ASSEGNATO PERIODO DI RITORNO

Come prima accennato **il fiume Calore-Tanagro è stato suddiviso in 4 tronchi omogenei individuati in base alle sezioni rilevate ed alle confluenze con i vari tributari.**

Il primo tronco si estende dalla sezione 75 sino alla sezione 59; il secondo tronco inizia immediatamente dopo la sezione 59 e arriva fino alla sezione 42; il terzo tronco comincia a valle della sezione 42 e si estende fino alla sezione 17, mentre il quarto ed ultimo tronco inizia a valle della sezione 17 fino alla sezione 1 situata a monte del ponte romano di Polla (Figure 8, 9).

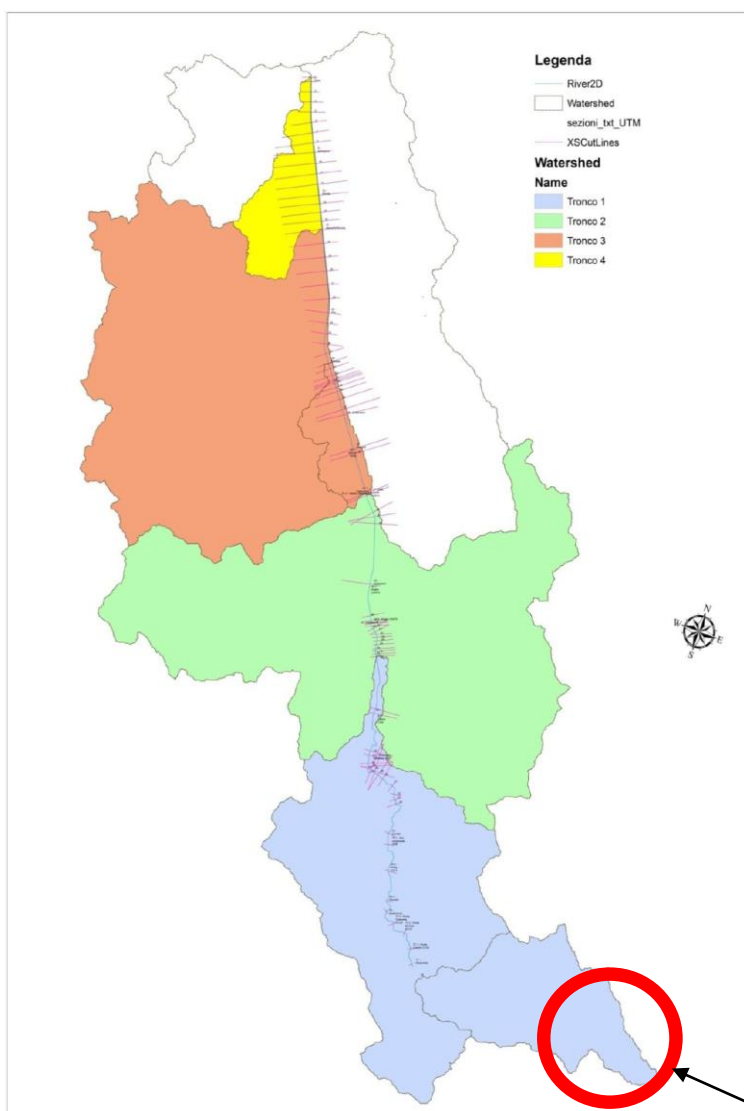


Figura 8: Tronchi omogenei modellazione idraulica Tanagro

SITO DI UBICAZIONE DELLA DIGA

Per ognuno dei tronchi indicati è stato tracciato il bacino sotteso a monte. La delimitazione dei bacini è stata effettuata in modo automatico con procedure GIS utilizzando il DTM con celle di 20 m (Figura 9).

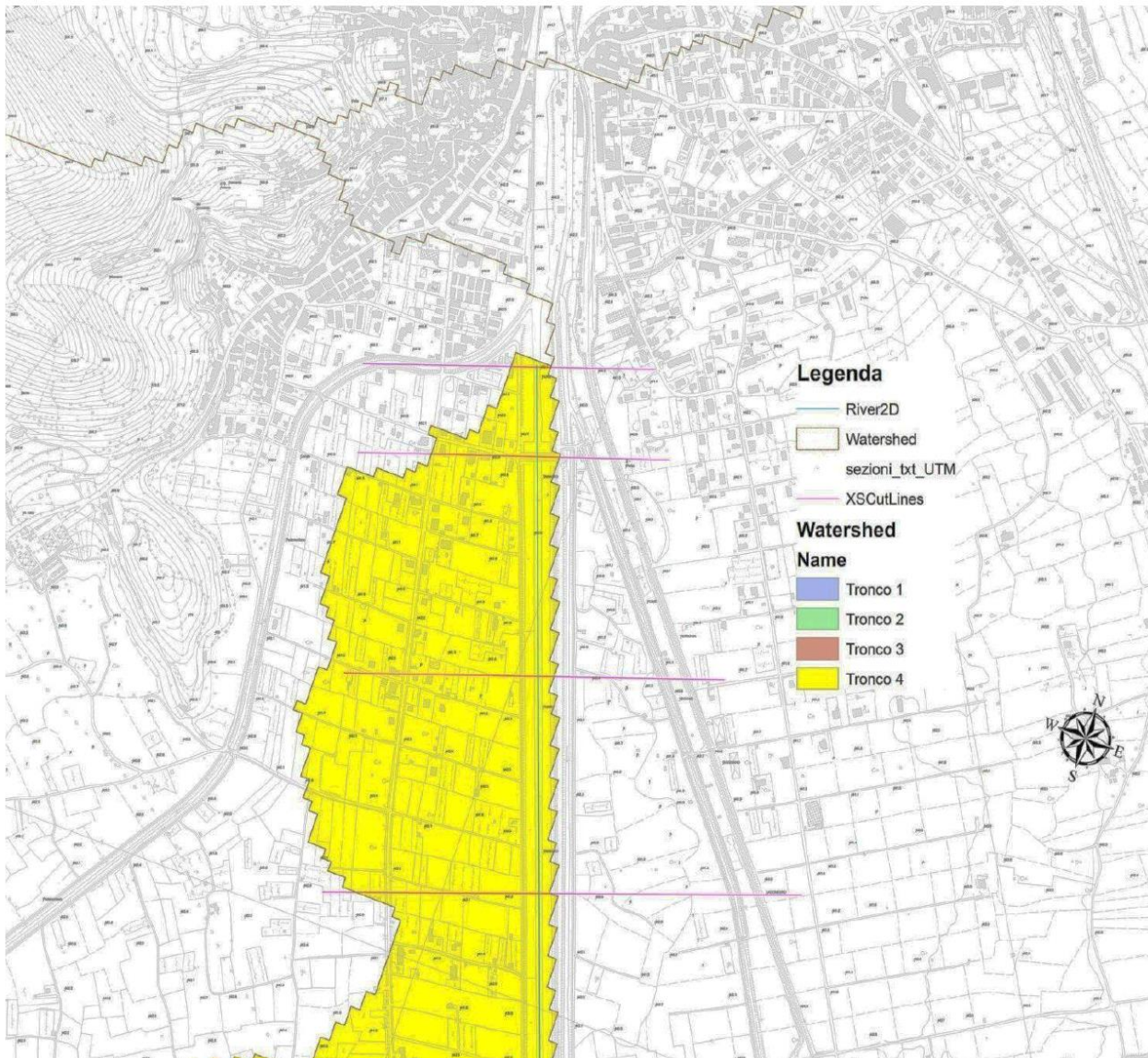


Figura 9: Tronchi omogenei modellazione idraulica Tanagro – particolare tronco vallivo

Nella tabella seguente (5) per i 4 tronchi individuati sono riportate le sezioni di chiusura e la superficie del bacino idrografico sotteso:

Tronco	1	2	3	4
Area [Kmq]	126.3	294.3	439.8	456.0
$m(Q)=1.58 A^{0.77}$	65.6	125.8	171.4	176.2
Q_{30}	149.5	286.8	390.7	401.8
Q_{50}	171.1	328.3	447.3	459.9
Q_{100}	202.0	387.4	527.9	542.7
Q_{200}	232.1	445.3	606.7	623.8
Q_{500}	273.4	524.5	714.7	734.8

TABELLA 5: VALORI DI PIENA ATTESI NEI TRONCHI PRINCIPALI DEL FIUME TANAGRO

CARATTERI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TANAGRO A POLLA

Al fine di modellare le portate di piena attese nell'alveo del Fiume Tanagro in ciascuna sezione della rete idrografica, si è proceduto alla suddivisione del bacino idrografico del fiume Tanagro in **bacini minori che determinano i deflussi nelle aste idrografiche di ordine inferiore**. Dall'analisi dei bacini minori è possibile interpretare il comportamento complessivo del bacino del Tanagro e fornire una spiegazione agli eventi storici di esondazioni e degli allagamenti della piana del Vallo di Diano verificatisi nel passato.

Nella tabella 2.2 sono riportati **i bacini minori del Fiume Tanagro**, insieme all'asta principale ed al punto di confluenza con il fiume Tanagro.

N.	BACINO MINORE	ASTA PRINCIPALE	SEZIONE DI CONFLUENZA
1	Alto Calore - Tanagro	Calore - Tanagro	-
2	Imperatore – Lamarelle	Lamarelle	Ponte Caiazzano
3	Torrente Zia Francesca	Zia Francesca	Ponte Cappuccini
4	Fosso del Mulino	Fosso del Mulino	Ponte Atena
5	Fossato Maggiore	Fossato Maggiore	Vasca di Polla (ponte Polio)
6	Allacciante Sinistra Idraulica	Canale acque alte SX	Vasca di Polla (ponte Polio)
7	Allacciante Destra Idraulica	Canale acque alte DX	Vasca di Polla (ponte Polio)

8	Vallivo diretto Tanagro	Tanagro	-
9	Canale Campigliole	Campigliole	Ponte Mesole
10	Torrente Peglio	Peglio	Ponte Chiazzano
11	Maltempo (a valle di Polla)	Tanagro	-

Tabella 2.2 – Suddivisione del bacino del Tanagro in bacini minori.

Il *bacino dell'alto Calore* rappresenta il tronco inciso di montagna del Tanagro e quello pedemontano fino a ponte Caiazzano. Il bacino costituisce il serbatoio principale delle acque in alveo al Tanagro. Esso presenta i caratteri tipici dei bacini montani caratterizzati da rilievi acclivi e valli strette ed incise. L'unico affluente di rilievo in questo bacino è il torrente Peglio, che raccoglie le acque di un'ampia zona nel territorio del Comune di Buonabitacolo. In generale, non esistono situazioni particolarmente delicate per i deflussi e, storicamente, non sono documentati eventi di piena che hanno provocato esondazioni ed allagamenti di aree adiacenti a quelle direttamente di pertinenza idraulica. Le sistemazioni necessarie sono quelle tipiche delle aree montane e pedemontane destinate al contenimento del trasporto solido, al consolidamento dei versanti ed alla riduzione del potere erosivo della corrente in punti localizzati.

Il *bacino dell'Imperatore-Lamarelle* presenta caratteri simili a quelli del bacino dell'Alto Calore e richiede, quindi, tecniche di analisi e tipologie di interventi già discussi. A causa della presenza di zone carsificate nell'alto territorio del Comune di Montesano sulla Marcellana, la rete idrografica montana non è molto sviluppata a differenza di quella pedemontana, che è alimentata dalle acque provenienti dai gruppi sorgentizi della zona. La confluenza con il fiume Tanagro è a monte del ponte Caiazzano.

Anche il *bacino del torrente Zia Francesca* presenta caratteri tipici montani e pedemontani e per lui vale lo stesso discorso fatto in precedenza per altri bacini minori della stessa tipologia. Raccoglie le acque alte di una vasta area in sinistra idraulica del Vallo di Diano nei pressi dei Comuni di Sassano e Monte S. Giacomo fino alla località Silla, dopodiché nel tratto vallivo risulta pensile rispetto al piano campagna fino alla confluenza a ponte Cappuccini con il fiume Tanagro.

Il *bacino del Fossato Maggiore* ha origine dalle sorgenti di S. Giovanni in Fonti, nei pressi dell'importante **battistero paleocristiano**, e raccoglie le acque alte in destra Tanagro delle aree

comprese tra i Comuni di Padula, Sala Consilina, Atena Lucana e Polla. Per conformazione morfologica, il Fossato Maggiore ha la funzione idraulica di intercettare e recapitare le acque alte montane ed evitare che esse entrino in contatto con le acque basse della piana. Lo stesso scopo idraulico è affidato al *canale allacciante delle acque alte in Destra* che ha origine dal *Canale Arenaccia* e sottintende il bacino delle acque alte delle aree comprese tra i Comuni di Atena Lucana e Polla. Il Fossato Maggiore (con il Canale Allacciante in DX) confluisce nel Tanagro a valle del ponte Polio nel Comune di Polla nel tronco definito *vasca di Polla* a seguito dell'espansione artificiale dell'alveo del fiume per creare un effetto laminante sia per le portate immesse sia per contenere il rigurgito causato dal restringimento della sezione idraulica da parte del ponte romano nel centro di Polla. Al fine di creare un canale di by-pass per scolmare le portate di piena eccedenti la massima capacità di deflusso al ponte romano di Polla, è stato realizzato il canale diversivo, che rientra estensivamente all'interno del complesso idraulico del funzionamento della VASCA DI SEDIMENTAZIONE DI POLLA.

Il compiuto schema idraulico della bonifica della destra idraulica del Vallo di Diano contrasta con quello di più difficile realizzazione della sinistra idraulica della vallata. In questa zona, infatti, è presente dapprima il *Fosso del Mulino*, che sottende un bacino montano, pedemontano e vallivo molto esteso nei territori compresi tra i Comuni di Sassano, Teggiano e S. Rufo e rappresenta un elemento di elevata criticità della rete di drenaggio superficiale. Ad oggi nel bacino del Fosso del Mulino la capacità di smaltimento delle acque superficiali è insufficiente e necessita di interventi strutturali per regolare i deflussi e compensare gli squilibri idraulici presenti. L'area valliva oltre il canale allacciante in sinistra, come già accennato, drena direttamente nel Tanagro ma con pessima funzionalità, in quanto i fattori idraulici e morfologici sono tali da rendere sistematicamente insufficiente la rete di scolo in presenza di eventi idrologici con periodi di ritorno anche non elevati.

Lo schema di bonifica del Vallo di Diano, prevede il prolungamento del *canale allacciante delle acque alte in Sinistra*, che ad oggi raccoglie solo le acque alte dei comuni di S. Rufo, S. Pietro al Tanagro, S. Arsenio e Polla e le recapita nella vasca di Polla a valle del ponte Polio, fino ad intercettare le acque del *torrente Buco* nel Comune di Teggiano. In questo modo si completerebbe lo schema idraulico della separazione tra acque alte e basse in sinistra Tanagro e si eviterebbe ad una vasta area valliva compresa tra i Comuni di Teggiano e S. Rufo di essere con alta frequenza interessata da eventi di piena. Inoltre, la su citata area valliva è stata interessata negli ultimi anni da una intensa trasformazione urbanistica con insediamenti civili e produttivi ed è sede di un'importante

infrastruttura di trasporto (aviopista di Teggiano). In sinistra idraulica, poi, è presente anche il bacino del *canale Campigliole* che drena le acque di tutta l'area pedemontana e valliva compresa tra i Comuni di Sassano e Padula in destra idraulica del *Torrente Zia Francesca*.

Lo schema idraulico appena presentato ha lo scopo di compartimentare la rete di drenaggio, evidenziando i punti critici e le situazioni che richiedono un intervento immediato e facilitando le operazioni di gestione e manutenzione. In questa logica, lo studio idrologico è stato impostato in modo da conoscere e prevedere localmente i meccanismi di formazione e deflusso delle piene nelle aste principali della rete.

Da un punto di vista strettamente ordinativo, il bacino del Tanagro a Polla presenta le seguenti caratteristiche (cfr. VAPI CAMPANIA, 1994):

Ordine (w)	Rami N (w)	L_{tot} (w)	L_{med} (w)	R_L (w)	R_b (w)
1	1157	474.18 km	0.41 km		
2	279	193.18 km	0.69 km	1.689	4.147
3	71	148.36 km	2.09 km	3.020	3.930
4	17	87.68 km	5.15 km	2.468	4.176
5	4	30.24 km	7.56 km	1.466	4.250
6	1	35.03 km	35.03 km	4.633	4.000
				R_L(w)=2.378	R_b(w)=4.106

Caratteristiche morfometriche del bacino del Tanagro a Polla

Ai fini del presente lavoro, si riportano i dati morfometrici ottenuti dagli studi idrologici del Consorzio che evidenziano le seguenti caratteristiche principali (Bacino del F. Tanagro a Polla):

Area	615 km ²
Lunghezza asta principale	63.68 km
Altezza massima bacino	1899 m s.l.m.

Altezza minima (sez. chiusura)	431 m s.l.m.
Altezza media bacino	720 m s.l.m.
Distanza dalla confluenza con il Sele	16 km
Densità di drenaggio del bacino	1.575 km/km ²

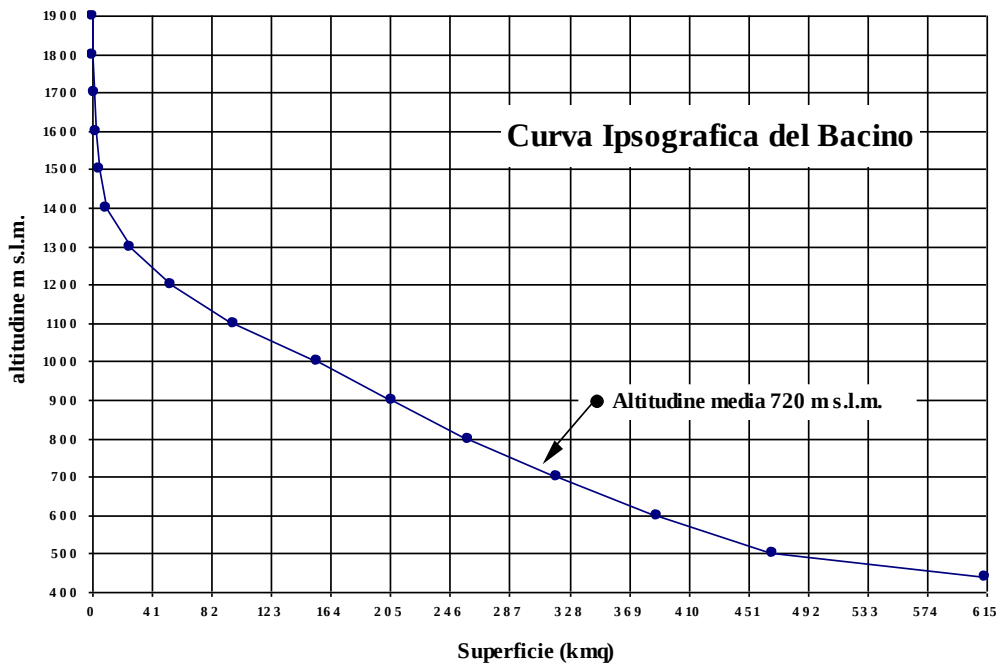
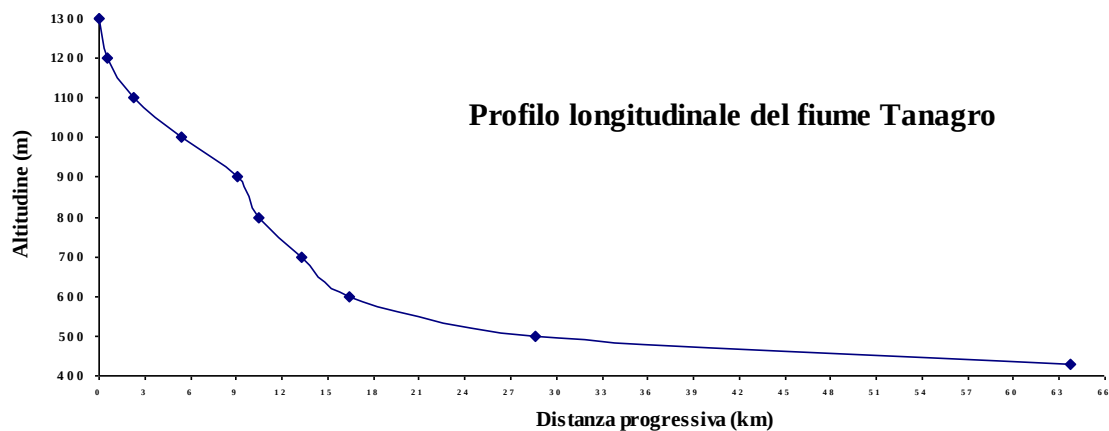
Di particolare interesse è l'analisi della curva ipsografica del bacino del Tanagro a Polla ed il profilo longitudinale dell'asta principale per la **giustificazione delle stime del rilevante trasporto solido esistente nella corrente fluviale.**

In essi appare evidente che solo il 1.5 % dell'area totale del bacino è ad una quota superiore a 1400 m s.l.m. e costituisce la fascia montana più elevata compresa tra i massicci del Cervati e del M. Motola in sinistra idraulica. Il 40.6 % del territorio del bacino è compreso tra le isoipse 800 e 1400 m s.l.m. e costituisce una vasta fascia montana che circonda il bacino in sinistra e destra idraulica e comprende i monti della Maddalena, la parte inferiore del massiccio del Sirino e tutta la catena prospiciente al Cervati compresa tra Sanza a Polla. Il 33.9 % del territorio del bacino è compreso tra le isoipse 500 ed 800 m s.l.m. e costituisce la fascia collinare e pedemontana del Vallo di Diano ed è sede dei più importanti aggregati urbani storici e moderni. Il restante 24 % del territorio del bacino costituisce la parte valliva che è stata interessata da recenti urbanizzazioni per attività produttive oltre ad essere sede di vastissime aree agricole e di importanti infrastrutture di trasporto.

Nella seguente tabella, inoltre, vengono riportate le pendenze medie del fiume Tanagro alle diverse quote altimetriche del bacino.

Intervallo Altimetrico (m s.l.m.)	Pendenza Media (%)
1200 - 1300	20.23
1100 - 1200	5.75
1000 - 1100	3.12
900 - 1000	2.73
800 - 900	7.05
700 - 800	3.59
600 - 700	3.19
500 - 600	0.82
431 - 500	0.20

Pendenze medie del fiume Tanagro



**CALCOLO DELLE PORTATE ISTANTANEE AL COLMO DI PIENA PER LE SEZIONI IDRAULICHE
DEI TRONCHI DI INTERESSE PROGETTUALE – (TANAGRO A POLLA)**

Dalle conclusioni degli studi idrologici del Consorzio di bonifica Vallo Diano e Tanagro si desumono le seguenti portate di piena attese in funzione dei diversi valori del periodo di ritorno, assumendo il fattore probabilistico di crescita stimato localmente con sezione di chiusura alla vasca di carico del MOLINO MALTEMPO a Polla (SA):

10	2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000
anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni	anni
114	227	313	398	426	449	484	512	597	683	797	882	
141	282	389	496	530	559	603	637	744	851	992	1099	
120	240	330	421	450	474	511	540	631	722	841	932	
109	218	300	382	408	430	464	491	573	655	764	846	

Tabella 6.8: Piene attese in mc/sec con il fattore probabilistico di crescita locali

I valori delle portate di piena sopra riportati sono stati confrontati con i valori proposti nella relazione idrologica dell'Autorità di Bacino assunta alla base della modellazione idraulica per l'aggiornamento del P.S.A.I.:

River	Reach	Q30	Q50	Q100	Q200	Q500
Tanagro	Fossato_Maltempo	401.8	459.9	542.7	623.8	734.8

Tabella 5: Modellazione idraulica Fiume Tanagro – portate di piena stimate a Polla

PARTE B:

STUDIO IDROLOGICO DELLE PIENE NEL BACINO DEL FIUME CALORE ALLA SEZIONE DELLA DIGA DI CASALBUONO

PREMESSA

Applicando la metodologia VA.PI. Campania (Rossi e Villani, 1994) al bacino idrografico del Fiume Calore-Tanagro alla sezione di chiusura del bacino sotteso dallo sbarramento della diga di progetto con la specificazione di coefficienti di crescita locali, sono state stimate le portate istantanee al colmo di piena per il tempo di ritorno $T=5, 30, 100, 200, 500, 1.000$ anni

Per quanto riguarda le analisi idrologiche, si è fatto riferimento alla definizione delle seguenti aree del bacino di progetto:

- A1: la superficie carbonatica del bacino non coperta da bosco;
- A2: la superficie non carbonatica del bacino;
- A3: la superficie carbonatica del bacino con copertura boschiva.

E' stato tracciato il limite del bacino idrografico principale del **Fiume Calore** alla sezione di chiusura dello sbarramento di progetto, ubicato alla quota altimetrica di 590 m s.l.m., determinando una superficie complessiva del bacino imbrifero di circa 36 kmq.

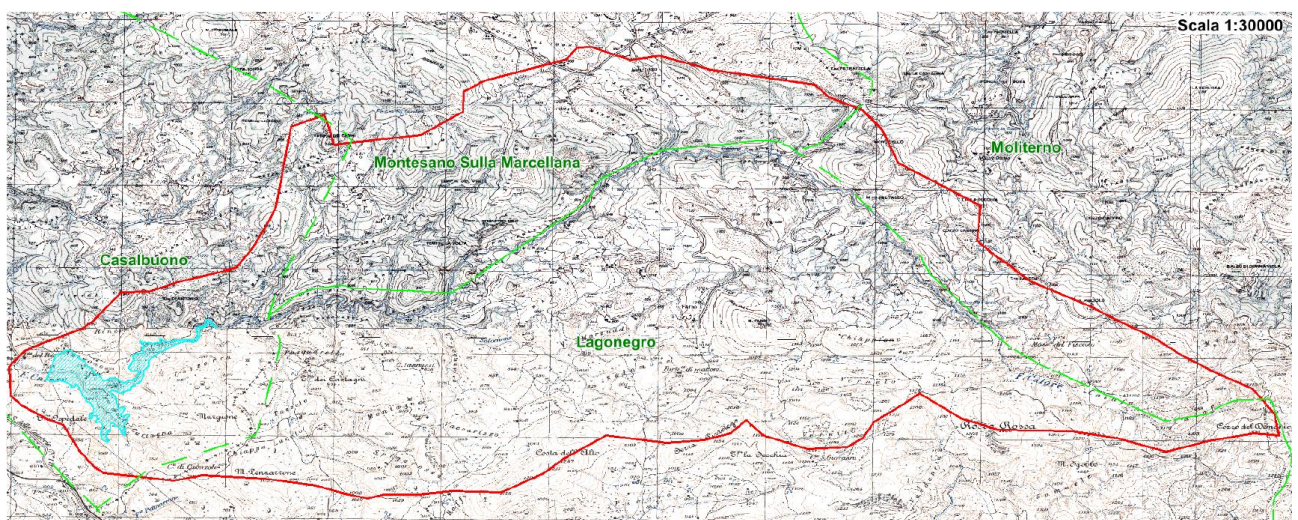


Figura 10: Bacino idrografico Fiume Calore sotteso nella sezione della diga di progetto

All'esito delle elaborazioni prodotte, ne risulta che i parametri geomorfologici da utilizzare per il calcolo idrologico del bacino di studio sono i seguenti:

A	36 kmq	*totale del bacino		
A1	15 kmq	*carbonatica NON coperta da bosco		
A2	3 kmq	*NON carbonatica		
A3	18 kmq	*carbonatica coperta da bosco		

Tabella 6: caratteri geomorfologici del bacino idrografico del Fiume Calore nella sezione diga

Stima della portata di piena indice

In coerenza con la metodologia proposta da VA.PI. Campania (ed. 1994), si è assunta una legge di probabilità pluviometrica del tipo iperbolico multiparametrica con assunzione dei parametri validi per la zona pluviometrica omogenea all'interno della quale ricade il bacino oggetto di studio (**A4**).

Il bacino idrografico del Fiume Calore-Tanagro nella sezione di sbarramento della diga di progetto, stando alla discretizzazione areale proposta nel citato rapporto VA.PI. (ed. 1994), rientra interamente nella **sottozona pluviometrica omogenea definita "A4"**, con i relativi parametri di regionalizzazione indicati nel medesimo rapporto VA.PI.

I valori delle intensità di piogge critiche, quindi, attese in funzione dei tempi di risposta critici della rete idrografica locale, sono stati stimati con riferimento alla curva di possibilità pluviometrica regionalizzata della zona A4 e per i valori caratteristici di cui alla tabella 6, hanno fornito i seguenti valori della pioggia critica di bacino:

- Durata critica dell'evento meteorico: **4,7 ore;**
- Altezza di pioggia critica: **61,9 mm;**
- Intensità di pioggia critica: **13,23 mm/h.**

Definite le caratteristiche dell'evento pluviometrico critico, si è proceduto alla stima della portata di piena indice, ovverosia della portata di piena ottenuta nelle condizioni di massima criticità idrologica locale, stimata con le formule di regressione del VA.PI. e quella proposta dall'Autorità di bacino Interregionale Sele per il Vallo di Diano con le altre formule dei metodi classici: razionale e geomorfoclimatico.

Nella seguente tabella si riportano **i valori stimati della piena indice** con l'applicazione delle diverse metodologie:

- Formula di regressione VA.PI. Campania: 22,32 mc/sec;
- Formula di regressione ABI SELE per bacino del Tanagro nel Vallo di Diano: 25,02 mc/sec;
- Metodo razionale: 20,03 mc/sec;
- Modello Geomorfoclimatico: 17,64 mc/sec.

Stando alle caratteristiche idrologiche del bacino idrografico di studio, è stata assunta a vantaggio di sicurezza nella stima preliminare a questo livello di studio, quindi come portata di piena indice quella fornita dall'applicazione del modello regressivo dell'ABI SELE, che fornisce i seguenti valori incrementali delle piene attese in funzione dei diversi periodi di ritorno considerati:

T (Anni)	2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000
PIENA ATTESA in funzione del periodo di ritorno T												
formule di regressione												
KT regionale	19,4	28,8	36,4	45,3	48,4	50,7	55,1	58,3	68,5	78,8	92,6	100,9
KT locale	11,5	23,0	31,7	40,4	43,2	45,5	49,1	51,9	60,6	69,3	80,8	89,5
metodo razionale												
KT regionale	17,4	25,8	32,6	40,7	43,5	45,5	49,5	52,3	61,5	70,7	83,1	90,5
KT locale	10,3	20,6	28,5	36,3	38,8	40,8	44,1	46,6	54,4	62,2	72,5	80,3
metodo geomorfologico												
KT regionale	15,3	22,8	28,8	35,8	38,3	40,0	43,6	46,0	54,2	62,3	73,2	79,7
KT locale	9,1	18,2	25,1	31,9	34,2	36,0	38,8	41,0	47,9	54,8	63,9	70,7
metodo di stima formula ABI SELE												
KT regionale	21,8	32,3	40,8	50,8	54,3	56,8	61,8	65,3	76,8	88,3	103,8	113,1
KT locale	12,9	25,8	35,6	45,3	48,4	51,0	55,1	58,2	68,0	77,7	90,6	100,4

Tabella 7: Stima delle portate di piena attese a diversi periodi di ritorno con i diversi metodi

Ai fini delle successive verifiche idrauliche, quindi, saranno esaminate le seguenti portate di piena in corrispondenza dei seguenti periodi di ritorno caratteristici:

Metodo di stima	T=10 anni	T=30 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni	T=1000 anni
Regressione PSAI, Kt regionale (Q_T , mc/sec)	40,8	56,8	76,8	88,3	103,8	113,1

Tabella 8: Portate di piena a diverso periodo di ritorno utilizzate nella modellazione idraulica

In relazione alle piene stimate per il Fiume Tanagro a Polla, che possono essere fonte di potenziale pericolo di esondazione nella piana valliva del Vallo di Diano, il bacino imbrifero dell'Alto Calore con sezione di sbarramento sotteso alla sezione di chiusura della diga **contribuisce per circa il 14,2 % del loro quantitativo massimo.**

PARTE C:

ESAME DEGLI EFFETTI DI PROPAGAZIONE DELLE PIENE NEL BACINO DEL FIUME TANAGRO – CASO DI STUDIO EVENTI METEORICI DICEMBRE 2020 -

All'inizio del mese di dicembre 2020 si sono verificati n. 3 eventi meteorici intensi a date ravvicinate:

- | | | |
|--------------------|------------|----------------------|
| 1) Primo evento: | 2-3 | dicembre 2020 |
| 2) Secondo evento: | 6 | dicembre 2020 |
| 3) Terzo evento: | 9 | dicembre 2020 |

che hanno fatto registrare nelle stazioni pluviometriche delle reti regionali di monitoraggio dei centri funzionali della Regione Campania (Stazioni di Sala Consilina Tanagro e Centro, Casaletto Spartano, Sanza, Montesano Sulla Marcellana Tanagro e Terme, Corleto Monforte, Silla di Sassano, Vietri di Potenza) e della Regione Basilicata (Stazioni di Lagonegro, Grumento Nova, Marsico Nuovo, Tramutola e S. Angelo-Melandro) la concentrazione dei fenomeni più intensi nelle stazioni dell'area spaziale dell'Alto bacino del Fiume Calore-Tanagro.

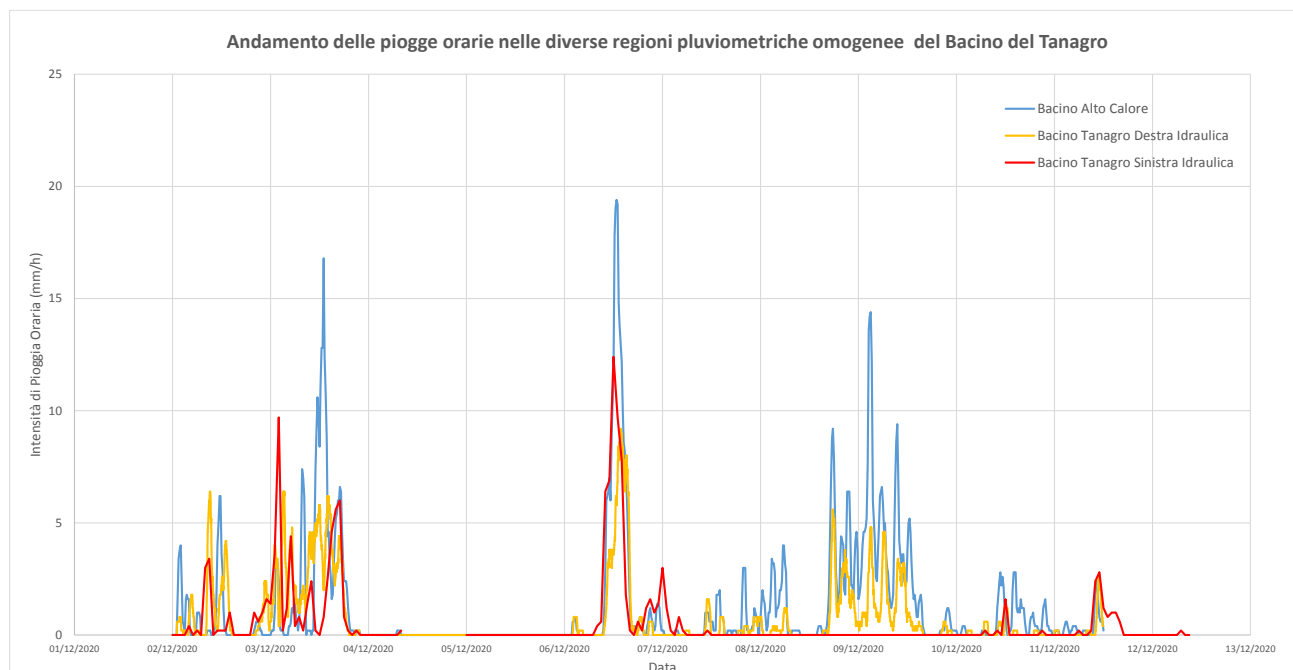


Figura 11: Andamento delle piogge orarie sul bacino del Fiume Tanagro nel Vallo di Diano (dic. 2020)

Infatti, nel precedente grafico si riporta l'andamento delle piogge orarie registrate nelle stazioni pluviometriche di osservazione aggregate in base alle regioni pluviometriche omogenee individuate dal Vapi Campania. Le curve evidenziano una preponderanza di oltre il 50% delle piogge totali provenienti dall'alto bacino del Tanagro, sia in ordine all'intensità oraria che nel quantitativo totale affluito, concentrate nei tre eventi del 2-3, 6, 9 dicembre 2020, con particolare focalizzazione nell'evento del 2-3 dicembre.

Le piogge sopra descritte hanno determinato tre distinti eventi di piena nel Fiume Tanagro registrati a Ponte Mesole (strumentazione regionale) ed a ponte Cappuccini (strumentazione del consorzio).

Ciò ha consentito di vedere gli effetti prodotti alla scala reale da sollecitazioni pluviometriche particolarmente concentrate nella rete idrografica dell'alto bacino del Fiume Tanagro e la loro propagazione nella rete nelle sezioni di rilevamento di ponte Cappuccini (stazione idrometrica del Consorzio di Bonifica Vallo di Diano e Tanagro) e ponte Mesole di Sala Consilina (SA) ed è stata analizzata la propagazione dell'onda di piena anche nelle stazioni idrometriche sul Fiume Sele di Persano per verificarne il ritardo idrometrico registrato ed i rapporti di proporzionalità del fattore di amplificazione di piena.

Nelle seguenti figure, si riportano le curve di piena registrate nelle sezioni idrometriche di Sala Consilina (Tanagro) e Persano (Sele), adimensionalizzate rispetto ai valori di deflusso ordinari relativi agli eventi di piena del 2-3 dicembre e del 6 dicembre. Ciò per rendere immediatamente confrontabili i soli effetti di amplificazione delle piene registrate. Nel fiume Tanagro si è registrata una amplificazione di circa 4,5 del livello idrico in corrispondenza della piena del 2-3 dicembre, dove il maggiore contributo idraulico è stato dato dall'afflusso meteorico registrato nell'alto bacino del Calore, mentre l'evento del 6 dicembre ha fatto registrare una amplificazione di picco più contenuta (3,8) rispetto a valori più contenuti di pioggia totale affluita nell'alto bacino del Calore-Tanagro, anche se con punte orarie più intense. Gli eventi del 6 e del 9 hanno fatto registrare una maggiore omogeneità spaziale della distribuzione delle piogge seppur corrispondenti complessivamente ad eventi meteorici di dimensioni meno rilevanti di quelli del 2/3. La presentazione di questi dati idrologici osservati nell'ultimo evento registrato ha dimostrato che anche a fronte di eventi meteorici non particolarmente intensi (5/10 anni di periodo di ritorno) il Fiume Tanagro nel tronco vallivo del Vallo di Diano ha raggiunto valori di picchi di piena importanti, pervenendo il 3/12/2020 il tirante idrico in alcune sezioni critiche a soli 60 cm dalla sommità arginale, con elevato rischio di esondazione, ciò per effetto prevalente delle piogge provenienti dall'Alto Calore.

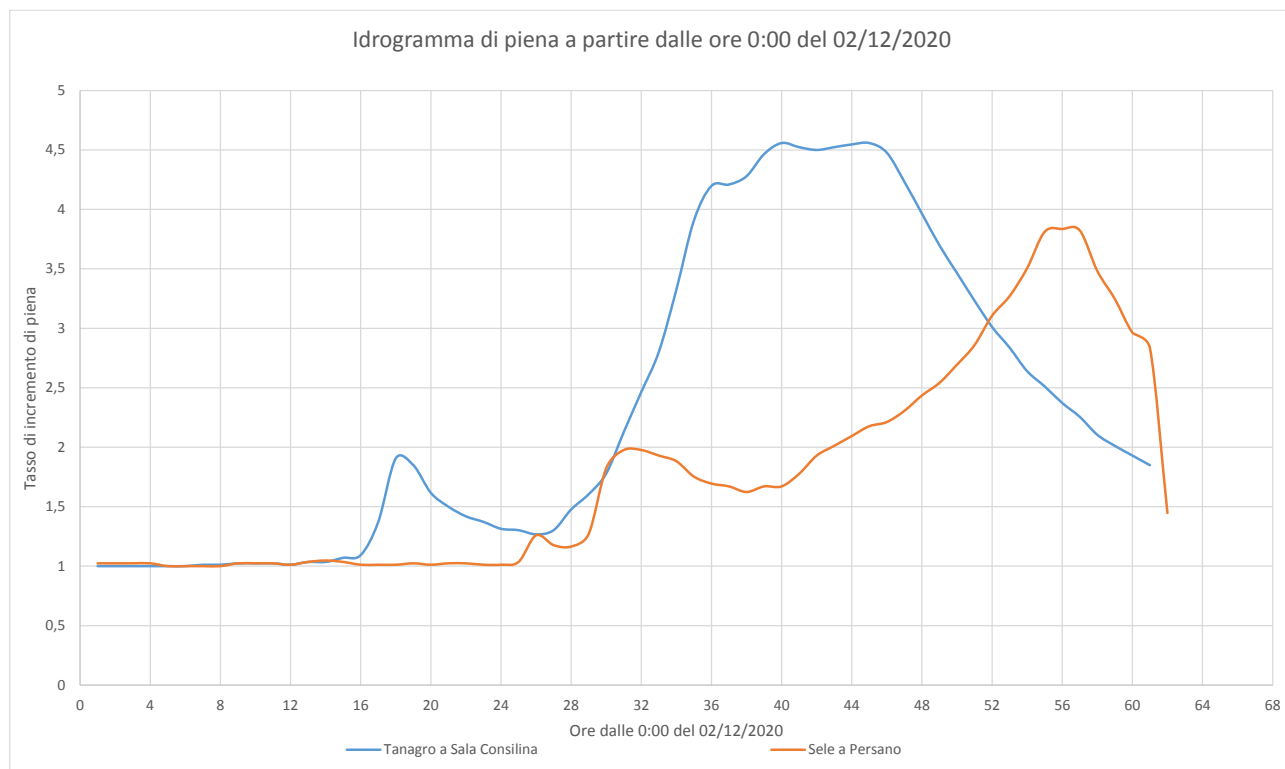


Figura 12: Curve di piena adimensionalizzate – evento meteorico del 2/12/2020

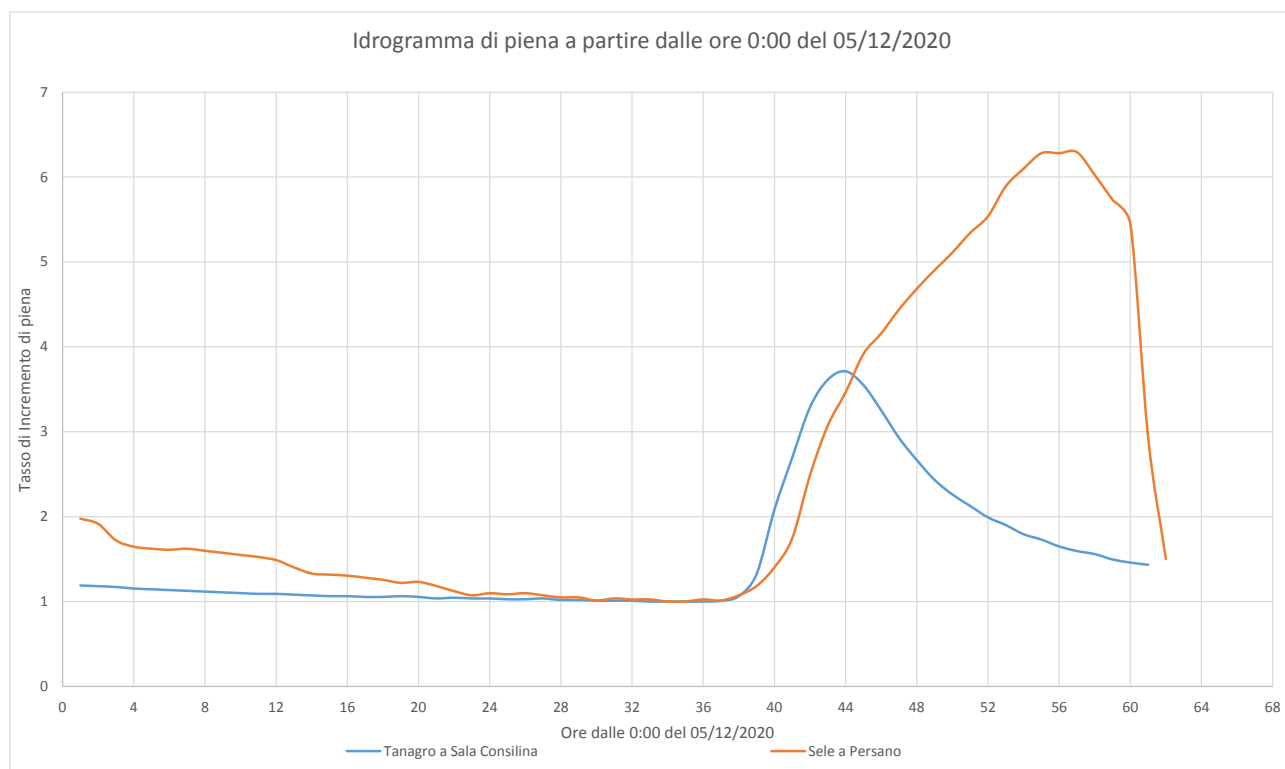


Figura 13: Curve di piena adimensionalizzate – evento meteorico del 6/12/2020

All'esito degli studi idrologici innanzi esposti, ne segue che la realizzazione della diga di Casalbuono consentirà di mitigare l'effetto di amplificazione dell'idrogramma di piena del Tanagro nel Vallo di Diano, trattenendo le acque di afflusso meteorico provenienti dal Bacino dell'Alto Calore-Tanagro e conseguendone un effetto immediato di prima stima in termini di riduzione della portata attesa di circa il 15% in totale, con riduzione significativi dei tiranti di piena (dell'ordine di 60/70 cm). Ovviamente, tale indicazioni preliminari vanno approfondite nei successivi gradi di studio e progettazione.

PARTE D:

BILANCIO IDROLOGICO ED IDRICO DELLA DIGA DI CASALBUONO

Per la stima del bilancio idrologico del fiume Calore nel bacino imbrifero sotteso dalla diga di progetto ai fini della verifica della capacità di invaso di progetto assunta nel presente lavoro, si è fatto riferimento in questa sede ad un bilancio idrologico semplificato basato sulla trasformazioni di afflussi in deflussi in base ai valori contenuti nelle pubblicazioni storiche del servizio idrografico (cfr. ***pubblicazione n. 17 del Servizio Idrografico - Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani, disponibili per i Fiumi di interesse progettuali dagli anni '20 agli '80 del novecento***). Preliminarmente, però vengono esposti i risultati delle elaborazioni statistiche eseguite dall'ufficio tecnico consortile per le finalità specifiche del presente lavoro dei dati pluviometrici e di temperatura acquisiti presso le stazioni pluviometriche della regione climatica di interesse del lavoro.

In particolare, si è dapprima proceduto all'analisi statistica delle piogge totali mensili registrate nelle seguenti stazioni pluviometriche, con indicazione di fianco dell'epoca dei dati elaborati e della fonte di acquisizione documentale:

- **Casalbuono**, Servizio Idrografico e Mareografico di Napoli, dati dal 1921 al 1999;
- **Lagonegro**, Servizio Idrografico e Mareografico di Catanzaro, dati dal 1940 al 2014;
- **Grumento N.**, Servizio Idrografico e Mareografico di Catanzaro, dati dal 2004 al 2014;
- **Casaletto Spartano**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2015 al 2020;
- **Montesano S/M Meteo 1**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2007 al 2020;

- **Montesano S/M Meteo 2**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2007 al 2020;
- **Montesano S/M Terme**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2001 al 2020;
- **Lagonegro**, Centro Funzionale Regione Basilicata, dati dal 2015 al 2020.

Per ciascuna serie di dati pluviometrici delle stazioni sopra elencate (totali mensili di pioggia), nella relazione idrologica preliminare sono state introdotte le seguenti elaborazioni statistiche i cui grafici finali si riportano nell'elaborato specifico ed a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- Media aritmetica;
- Scarto quadratico medio;
- Analisi di Confidenza rispetto alla distribuzione normalizzata;
- Analisi distribuzione della frequenza cumulata;
- Stima dei quartili 25%, 50% (mediana), 75%;
- Rappresentazione distribuzione delle piogge totali mensili in grafico tipo **Box Plot**

Dall'esame delle elaborazioni eseguite, ne è derivato che le serie storiche dei dati di pioggia totale mensile nel bacino idrografico di studio presentano una distribuzione generalmente asimmetrica a sinistra con valori che mostrano un discreto adattamento alla distribuzione normale.

E' stata eseguita una interpolazione spaziale per la stima preliminare delle curve di afflusso meteorico di progetto, considerate come distribuzione delle piogge totali mensili rappresentative del bacino idrografico sotteso dalla diga di progetto, ottenendo i seguenti risultati:

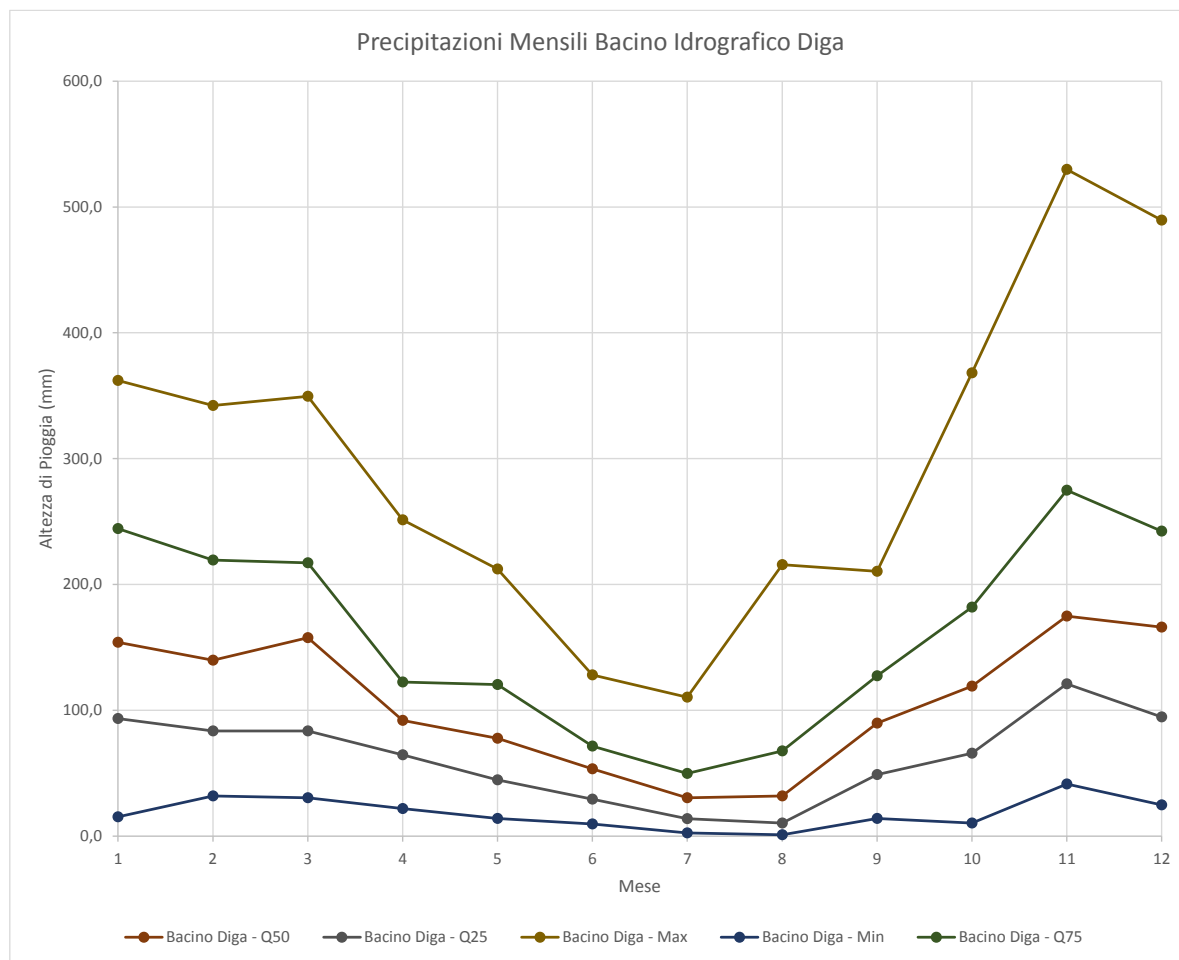


Figura 31: Distribuzione cumulata delle piogge mensili: analisi per quartili sul bacino della diga

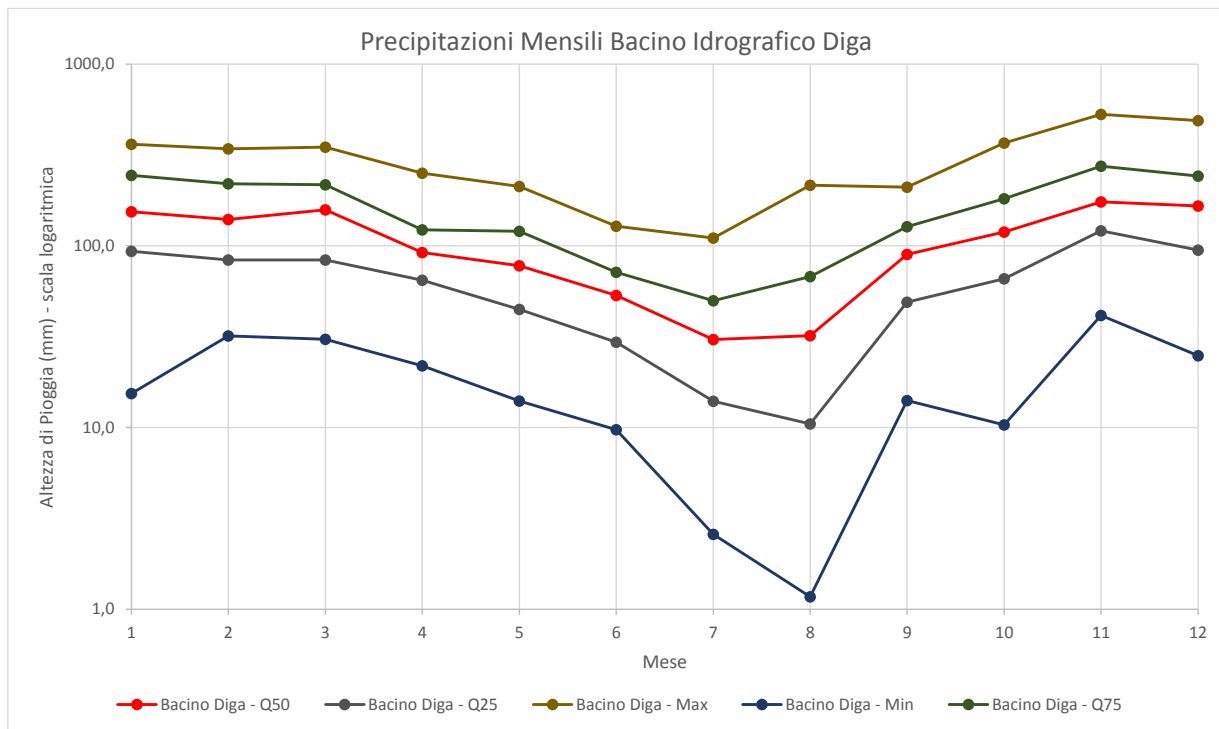


Figura 32: Distribuzione cumulata delle piogge mensili: analisi per quartili sul bacino della diga

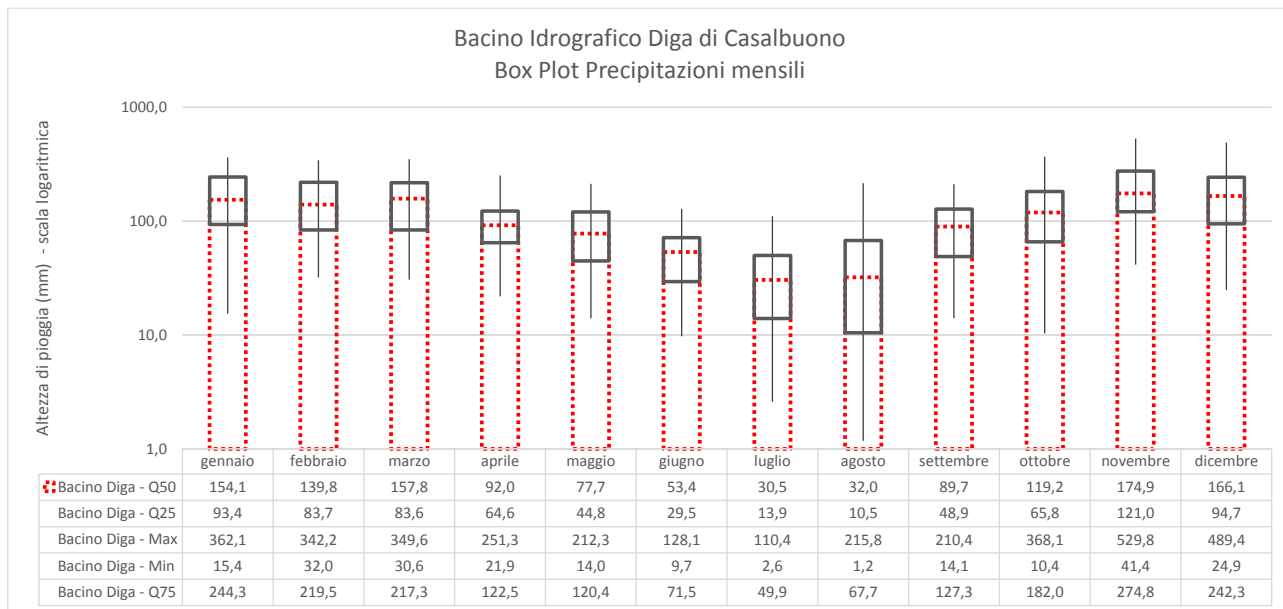
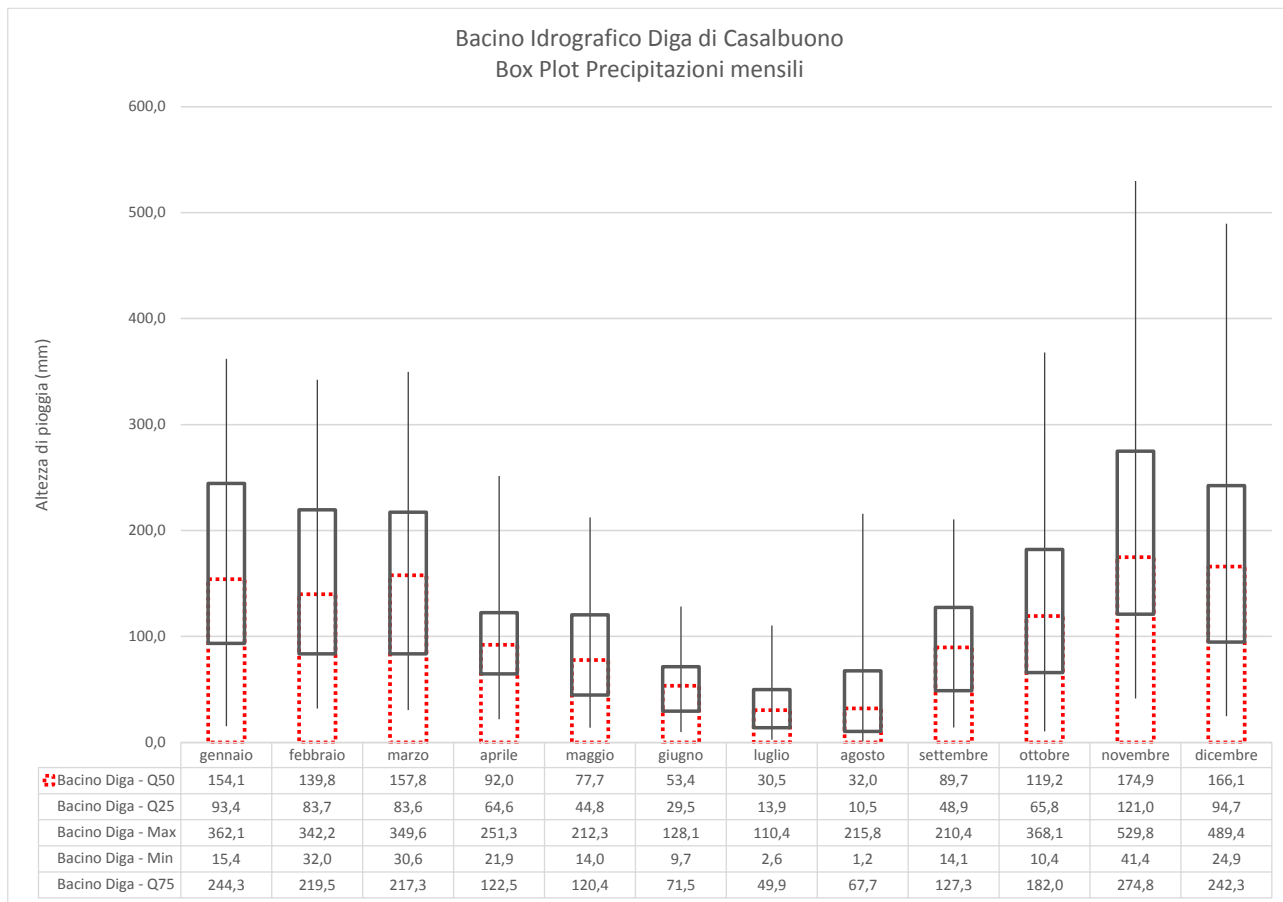


Figura 33-34: Box plot delle piogge mensili sul bacino della diga (in scala naturale e logaritmica)

Per i soli fini di inquadramento nel bacino di studio delle caratteristiche di evapotraspirazione potenziale (valore proporzionale alla temperatura), sono state acquisite ed elaborate statisticamente le serie numeriche dei dati di temperatura media mensile registrati nelle seguenti stazioni termometriche, con indicazione del periodo temporale di elaborazione e della fonte documentale dei medesimi dati:

- **Montesano S/M Meteo 1**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2007 al 2020;
- **Sanza**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2002 al 2020;
- **Montesano S/M Terme**, Centro Funzionale Regione Campania, dati dal 2001 al 2020;
- **Lagonegro**, Centro Funzionale Regione Basilicata, dati dal 2000 al 2020.

Per ciascuna serie di dati pluviometrici delle stazioni sopra elencate (**temperature medie mensili**), nella relazione idraulica sono state introdotte le seguenti elaborazioni statistiche i cui grafici finali si riportano nell'elaborato specifico ed a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- Media aritmetica;
- Scarto quadratico medio;
- Analisi di Confidenza rispetto alla distribuzione normalizzata;
- Analisi distribuzione della frequenza cumulata;
- Stima dei quartili 25%, 50% (mediana), 75%;
- Rappresentazione distribuzione delle piogge totali mensili in grafico tipo **Box Plot**

Dall'esame delle elaborazioni eseguite, ne è seguito che le serie storiche dei dati di temperatura media mensile nel bacino di studio hanno presentato una **distribuzione statistica simmetrica che ben si adatta alla distribuzione normale** con valori medi e mediani grossomodo equivalenti e con scarti tra i quartili 25% e 75% dell'ordine di circa 1,5°C. il valore medio della temperatura annuale è stato stimato pari a 13,0 °C (valore mediano 12,9°C) ed il valore minimo di 1,9 °C (a gennaio) e quello massimo di 24,1 °C (ad agosto).

E' stata eseguita inoltre una interpolazione spaziale per la stima preliminare delle curve di temperatura media mensile stimata nel bacino, considerate come distribuzione delle piogge totali mensili rappresentative del bacino idrografico della diga di Casalbuono, ottenendo i seguenti risultati:

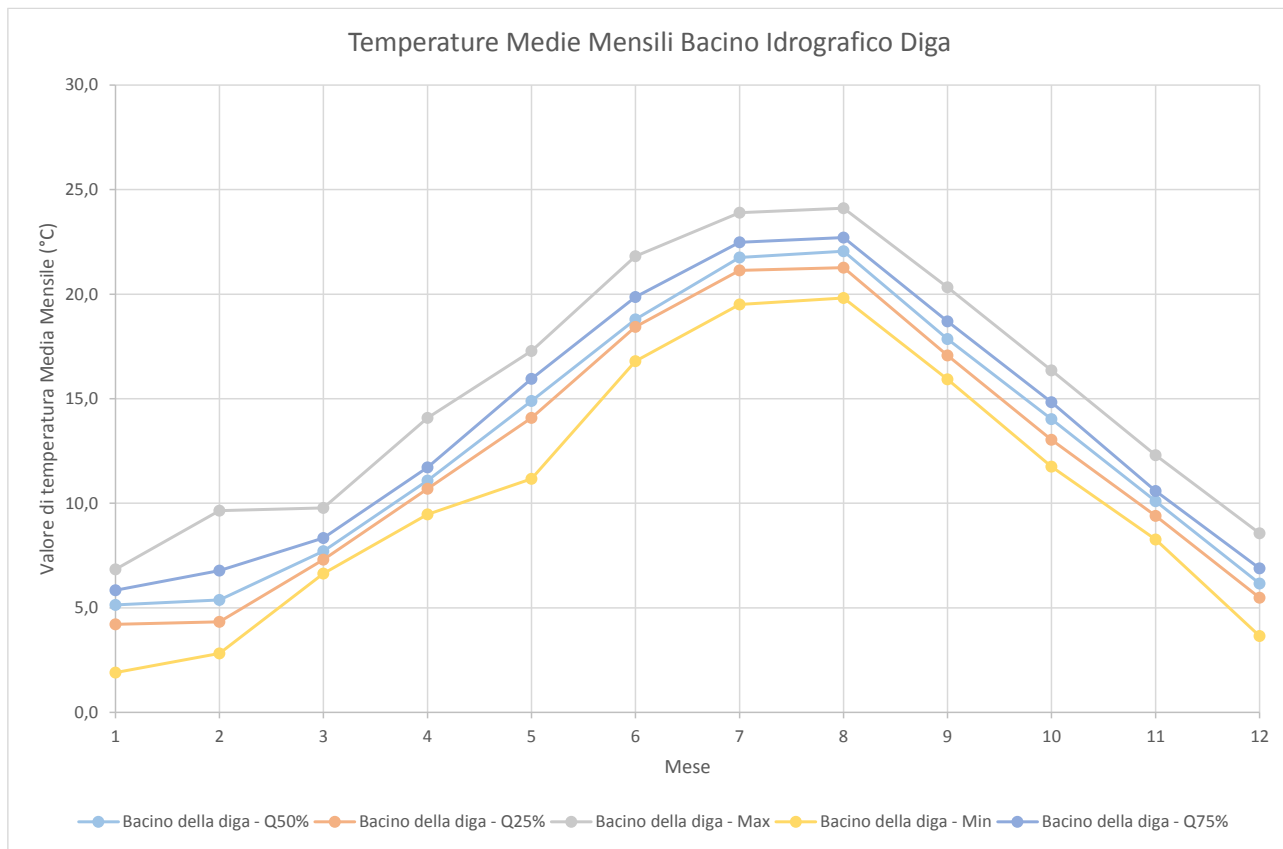


Figura 42: Distribuzione cumulata delle temperature medie mensili nel bacino della diga - progetto

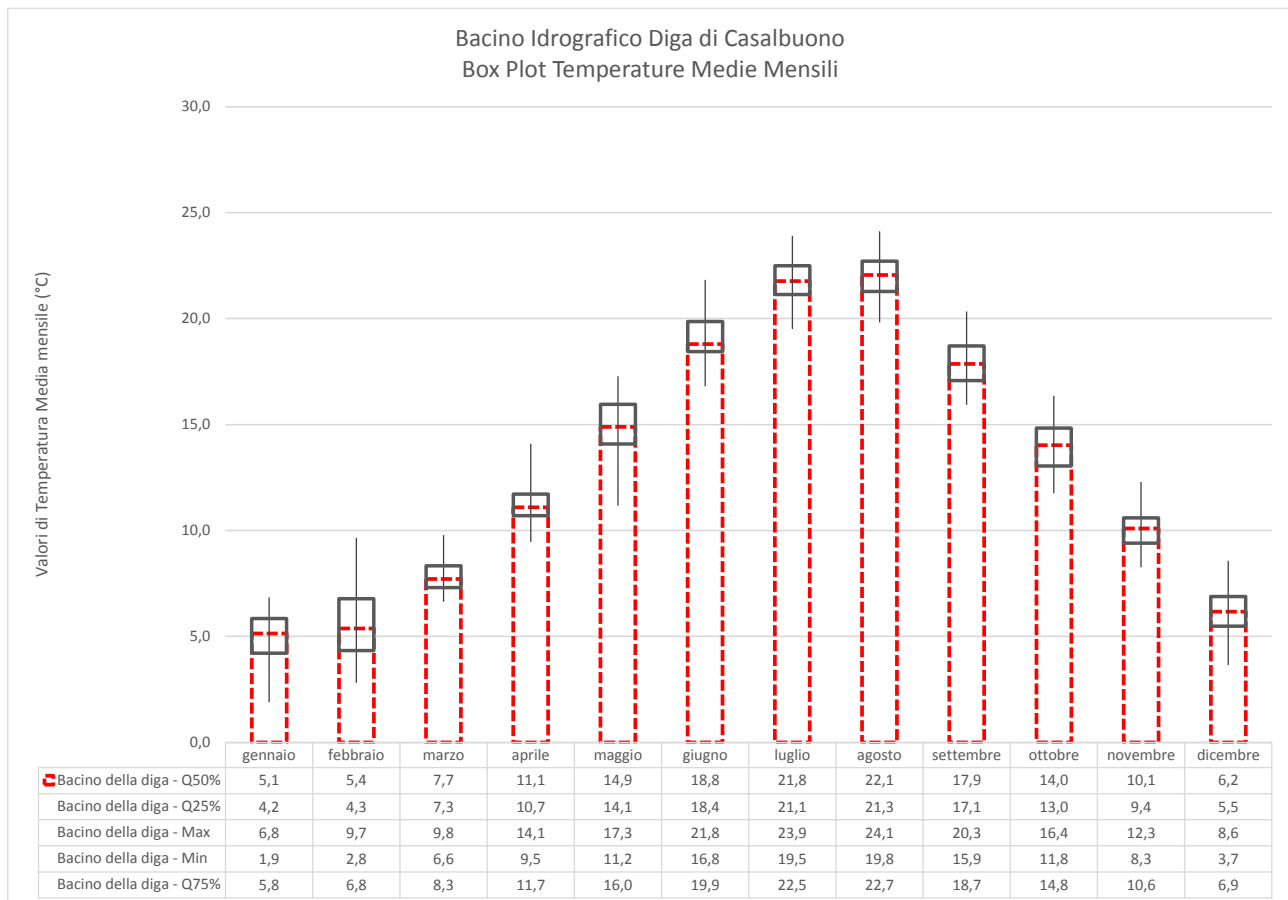


Figura 42: Box plot della distribuzione delle temperature medie mensili nel bacino della diga

Per la stima della trasformazioni di afflussi in deflussi, in fase preliminare è stato cautelativamente utilizzato il valore del 60% del valore del coefficiente di deflusso stimato nella pubblicazione n. 17 del Servizio Idrografico Nazionale relativo ai ***Dati Caratteristici dei Corsi d'Acqua Italiani*** nel periodo 1920-1970 relativo alla stazione idrometrica di Polla Molino Maltempo. Infatti il SIMI prevedeva nella suddetta pubblicazione n. 17 un valore di deflusso medio annuo pari a **0,39 (cfr. figura 43 - Estratta da tabella n. 25 pagina 243)**, che considerata una riduzione del 40% a vantaggio di sicurezza, ha determinato per la stima preliminare eseguita in questo studio di fattibilità cautelativamente un valore presuntivo del coefficiente di deflusso del bacino imbrifero della diga di Casalbuono pari a **0,234**.

Nel corso dei successivi approfondimenti di studi e progettazione del progetto della diga, si procederà in modo analitico a determinare tutte le componenti del bilancio idrologico locale con l'analisi

dettagliata di tutti i parametri occorrenti (evapotraspirazione potenziale e reale, perdite e/o apporti idrogeologici, infiltrazione efficace, ecc.).

ANNI	BILANCIO IDROLOGICO				P O R T A T E (m3/s)									
	Afflusso meteor. mm	Deflusso mm	Perdita appar. mm	Coeff. di deflusso	corrispondenti alle durate di giorni					Minima	M a s s i m a			
					10	91	182	274	355		giornaliera		al colmo	
											m3/s	l/s. km2	m3/s	l/s. km2
1924-1960	1265	500	765	0.40	49.70	11.10	5.44	3.15	1.32	0.47	334.00	507	490.00	744
1961	1206	430	776	0.36	47.80	8.95	5.67	2.75	1.62	1.55	96.70	147	265.00	402
1962	1218	462	756	0.38	41.80	11.00	5.90	3.00	1.55	1.47	108.00	164	189.00	287
1963	1819	799	1020	0.44	87.80	17.00	9.63	5.02	3.86	3.41	194.00	294	235.00	357
1964	1389	500	889	0.36	50.80	10.00	6.30	4.20	2.87	2.20	85.80	130	145.00	220
1965	1118	545	573	0.49	50.50	13.00	7.31	3.93	2.40	2.30	88.40	134	159.00	241
1966	1716	678	1038	0.40	70.40	13.80	7.52	4.16	2.30	2.00	188.00	285	315.00	478
1967	1197	452	745	0.38	42.20	9.86	5.20	3.86	2.62	2.30	161.00	244	270.00	410
1968	1336	418	918	0.31	43.10	7.10	3.28	2.42	1.00	0.80	300.00	455	394.00	598
1969	1808	607	1201	0.34	54.30	14.70	7.22	3.56	2.10	1.80	133.00	202	285.00	432
1970	1541	624	917	0.40	60.40	13.80	7.10	5.13	3.45	3.05	121.00	184	227.00	344
1961-1970	1435	552	883	0.38	56.80	11.80	6.30	3.86	1.70	0.80	300.00	455	394.00	598
1924-1970	1302	510	792	0.39	51.00	11.20	5.50	3.25	1.31	0.47	334.00	507	490.00	744

Figura 43: Estratto da Pubblicazione n. 17 del SIMI, Quinta Edizione all'anno 1970 (anno 1980)

Nella seguente tabella si riportano i dati del bilancio idrologico del bacino imbrifero sotteso dal Fiume Calore-Tanagro alla sezione di chiusura della diga di progetto:

ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	Invaso
1.004.502	2.477.799	3.876.665	5.174.442	6.351.937	7.681.063	8.456.432	9.110.977	9.561.120	9.817.871	10.087.620	10.843.553	108,4%
554.660	1.574.175	2.372.078	3.159.211	3.863.908	4.567.884	5.112.195	5.489.289	5.737.526	5.854.921	5.943.072	6.355.246	63,6%
3.100.634	7.563.428	11.686.495	14.736.585	17.619.638	20.564.548	22.681.620	24.470.156	25.549.631	26.479.520	28.297.660	30.070.310	300,7%
87.249	436.123	645.760	775.249	1.044.456	1.301.869	1.486.234	1.604.170	1.686.003	1.707.785	1.717.654	1.836.312	18,4%
1.533.198	3.848.444	5.889.880	7.948.104	9.796.751	11.626.925	12.659.106	13.673.596	14.276.123	14.696.601	15.266.695	16.339.281	163,4%
1.117.707	2.909.093	4.441.604	5.877.909	7.172.245	8.527.400	9.379.920	10.117.887	10.573.006	10.879.603	11.274.605	12.059.648	120,6%

Tabella 9: Bilancio idrologico preliminare del bacino della diga di progetto a Casalbuono

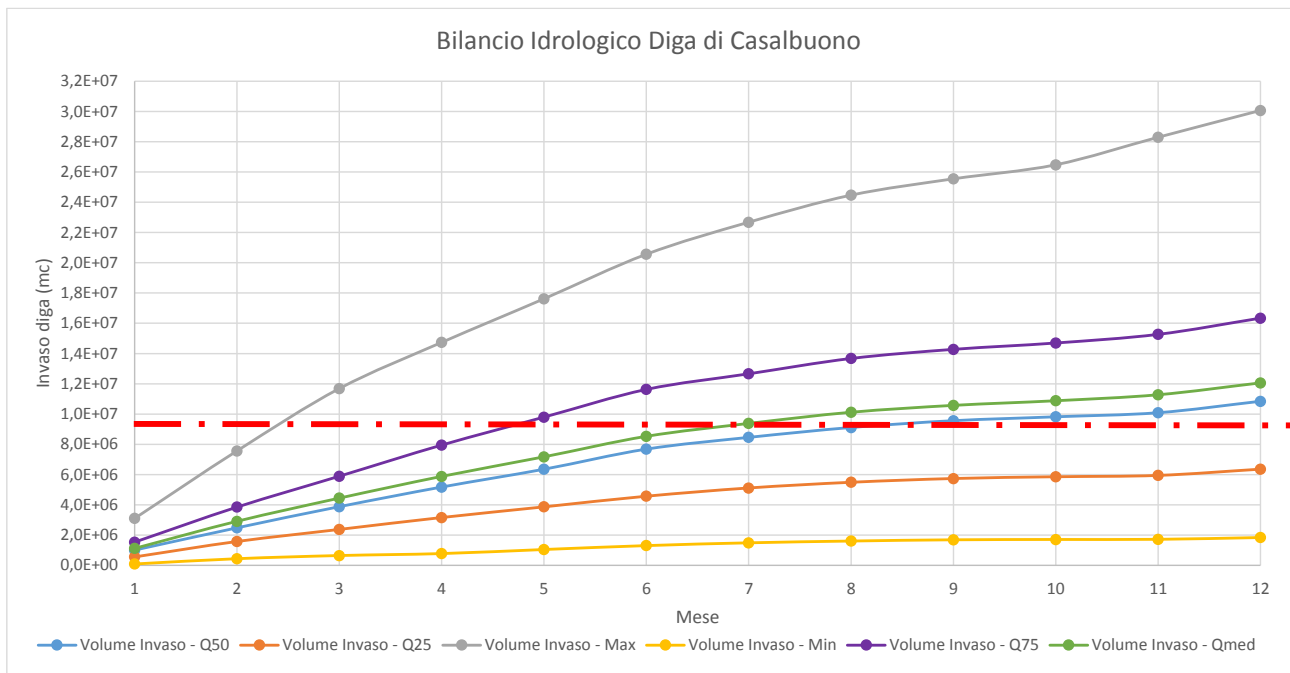


Figura 44: Bilancio idrologico preliminare del bacino della diga di progetto a Casalbuono

Nel grafico la curva tratteggiata rossa individua il livello dell'invaso di progetto di 10 milioni di metri cubi di acqua, che in base alle stime eseguite in fase preliminare al livello progettuale dello studio di fattibilità, è raggiunto in base alle previsioni preliminari dei valori di pioggia media nel mese di maggio (ad inizio stagione irrigua) e per i valori di pioggia corrispondenti al quartile 50% (valore mediano della distribuzione) nel mese di agosto. Per i valori al quartile 25%, invece, nell'arco dell'anno idrologico si stima un riempimento parziale della diga al 64% del valore di massimo invasivo.

I valori al quartile 75%, riferiti ad annuali a piovosità consistentemente superiore alla media, implicano la necessità di operare con manovre di regolazione dei deflussi e scarichi controllati al fine di recuperare il volume di laminazione disponibile.

Considerati, quindi, i volumi di erogazione teorici dalla diga nel corso della stagione irrigua articolati in fase preliminare con la stima di una portata continua erogata costantemente per n. 16 ore/giorno durante la stagione irrigua, per le esigenze del comprensorio irriguo del Vallo di Diano (150 giorni) e per scopi emergenziali di quelle del comprensorio irriguo della Piana del Sele (100 giorni), si stima in fase preliminare il seguente bilancio idrico della diga di Casalbuono:

ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
1.004.502	2.477.799	3.876.665	5.174.442	6.351.937	7.681.063	8.456.432	8.246.977	7.833.120	5.497.871	3.175.620	1.339.553
554.660	1.574.175	2.372.078	3.159.211	3.863.908	4.567.884	5.112.195	4.625.289	4.009.526	1.534.921	10.000.000	10.000.000
3.100.634	7.563.428	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
87.249	436.123	645.760	775.249	1.044.456	1.301.869	1.486.234	740.170				
1.533.198	3.848.444	5.889.880	7.948.104	9.796.751	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	8.354.695	6.835.281
1.117.707	2.909.093	4.441.604	5.877.909	7.172.245	8.527.400	9.379.920	9.253.887	8.845.006	6.559.603	4.362.605	2.555.648

Tabella 10: Bilancio idrico preliminare del bacino della diga di progetto a Casalbuono

Dai calcoli dei volumi di piena che affluiscono al bacino di invaso della diga, considerando in via semplificativa un diagramma di piena di forma triangolare per una durata teorica dell'evento di piena critico pari a 3 volte il tempo di ritardo critico del bacino (stimato in 4,7 ore nella sezione specifica dello studio idrologico), si stimano i seguenti volumi necessari per la laminazione delle piene con diverso periodo di ritorno:

10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000	T (anni)
1.057.245	1.316.691	1.407.498	1.472.359	1.602.082	1.692.889	1.991.252	2.289.616	2.691.758	2.931.746	Volume Piena
2,35	2,93	3,13	3,27	3,56	3,76	4,43	5,09	5,98	6,51	Franco (m)

Tabella 11: Volumi di piena laminati nel bacino della diga di progetto (stima preliminare)

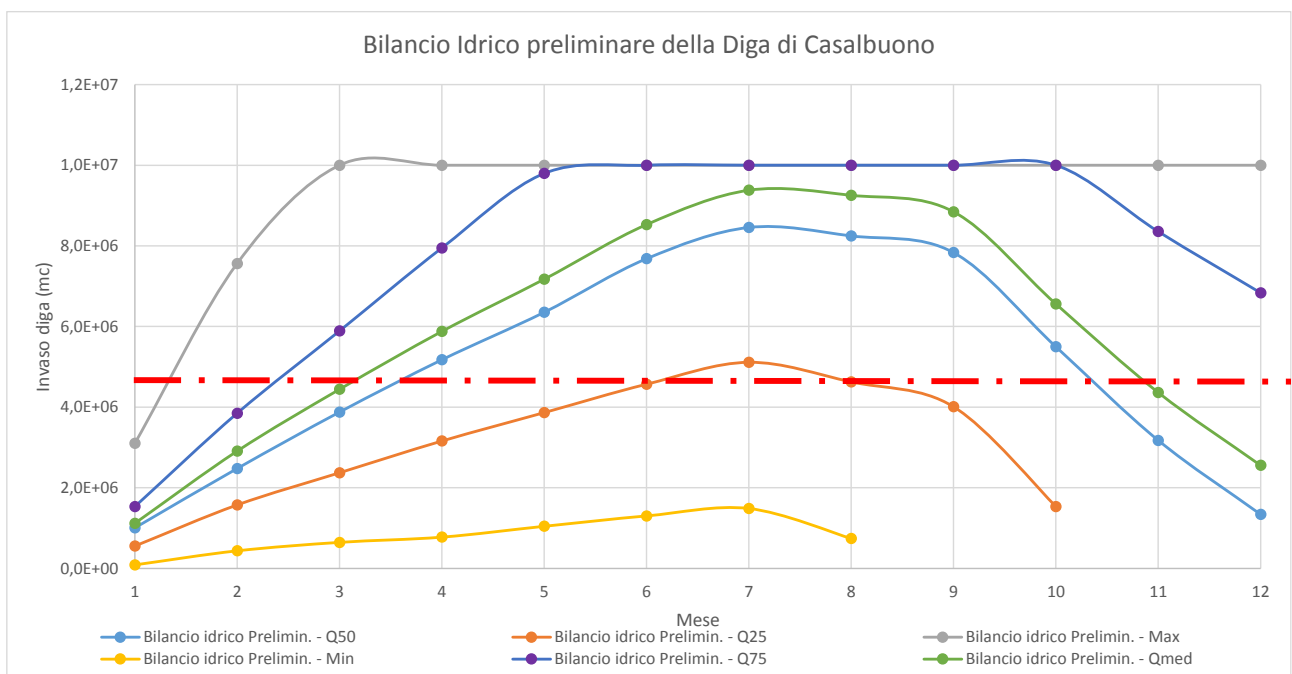


Figura 45: Bilancio idrico preliminare del bacino della diga di progetto a Casalbuono

La linea tratteggiata rossa indica circa il 50% del volume del bacino di invaso, quale livello medio della quota di invaso utile, in relazione alla stima della variazione temporale attesa del pelo libero.

Di conseguenza, infine, nel seguente grafico è stata stimata la capacità di laminazione residua del bacino di invaso della diga, considerando a vantaggio di sicurezza l'esclusione dell'attivazione dello sfioratore superficiale (invaso utile di laminazione senza sfioro), che fa verificare il costante rispetto della portata di piena trentennale per tutto l'anno e da settembre a maggio di quello centennale.

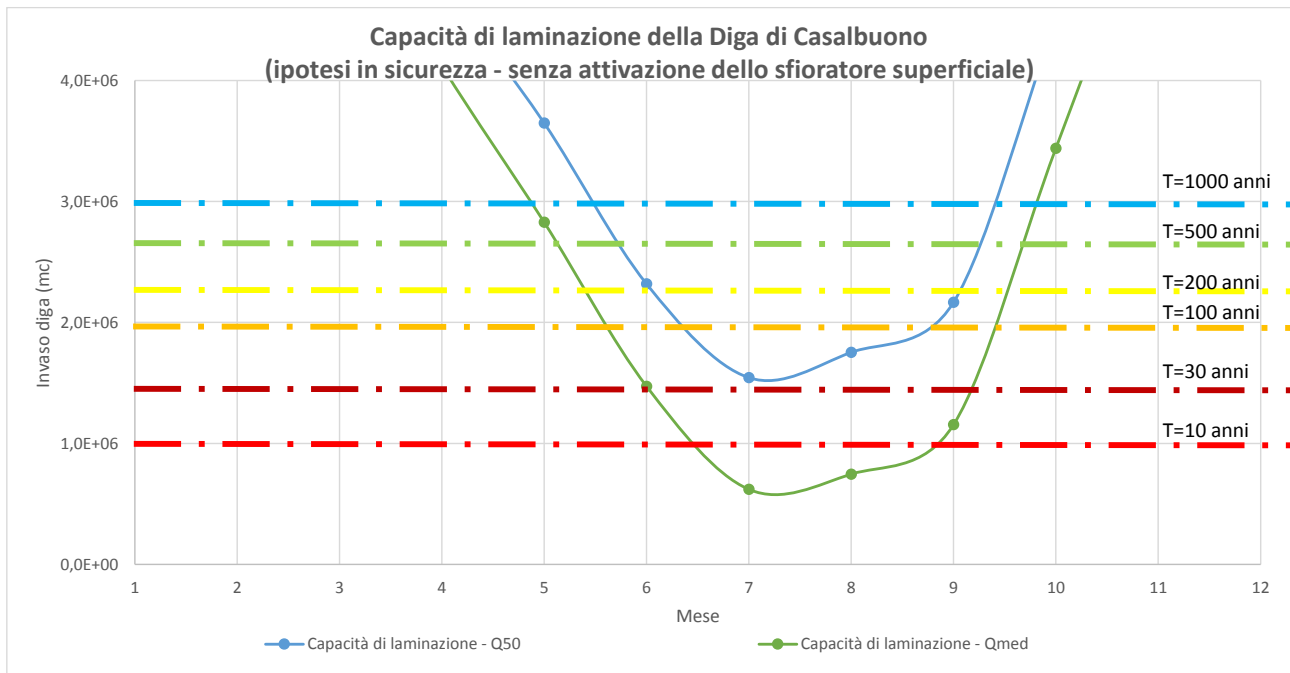


Figura 46: Stima preliminare della capacità di laminazione del bacino della diga di progetto

PARTE E:

STIMA DEI DEFLUSSI MINIMI DEL FIUME SELE A PERSANO

Per la stima periodo di erogazione del servizio emergenziale di soccorso alle portate minime defluenti nel Fiume Sele alla traversa di Persano da trasferire dall'invaso di progetto, in fase preliminare sono stati esaminati i dati contenuti nella pubblicazione n. 17 del SIMI, terza edizione aggiornata all'anno 1950 (anno di pubblicazione 1963) che riporta i dati della stazione idrometrica identificata al numero progressivo 22 denominata SELE A SCAFA DI PERSANO.

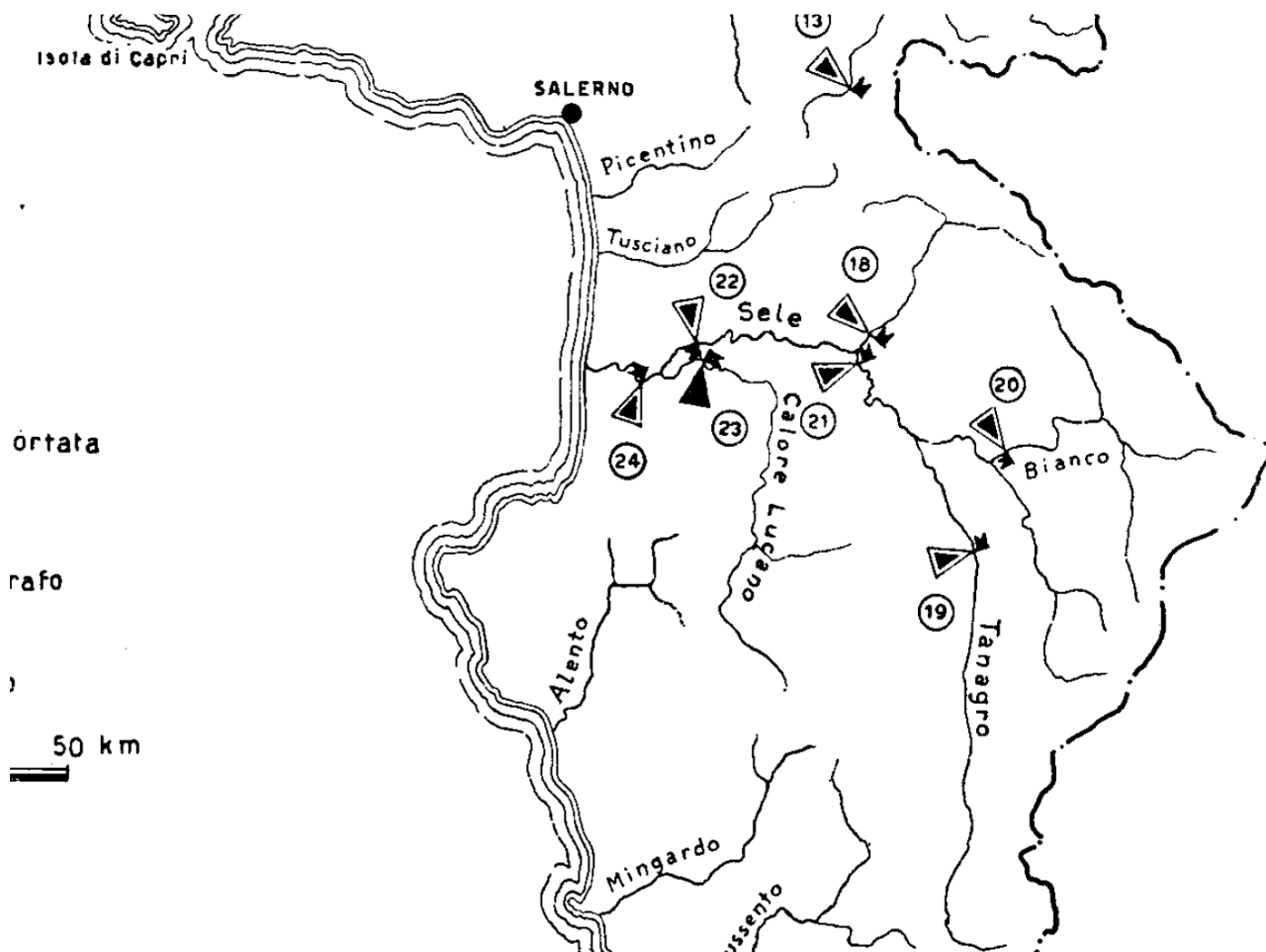


**Figura 47: Distribuzione delle stazioni idrometriche dell'area di interesse progettuale –
pubblicazione SIMI n. 17**

La sezione idrometrica del SIMI sottintende un bacino idrografico di 2428 kmq e contiene le osservazioni relative al periodo 1923-1941:

SEZIONE IDROGRAFICA DI NAPOLI

SELE a Scafa di Persano.

Bacino kmq 2428 [perm. 40%]; serb. artif. (cap. utile $10,4 \times 10^6$ mc) -
Altit. max 1899 m s. m.; med. 700 m s. m.; zero idrom. 16,16 m s. m.;
distanza dalla foce km 17 circa - Inizio osserv. I - Ir (gennaio 1923)
(con lacune dal 1° gennaio 1925 al 31 dicembre 1925); inizio misure
ott. 1923 - Alt. idr. max 4,60 (22 dic. 1929); min. 0,20 (11 giugno 1935) -
Portata: max 1510 (21 settembre 1929); min. 4,21 (11 giugno 1933).

Portate e bilanci idrologici — Tab. 22

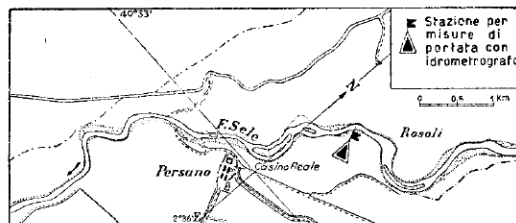


Figura 48: pubblicazione n. 17 SIMI – dati caratteristici generali del Fiume Sele a Persano.

ANNI	Portate annue		P O R T A T E M E N S I L I (mc/sec)											
	l/sec·kmq	mc/sec	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
1924-1935	19,3	46,90	70,40	86,20	67,40	52,10	37,20	25,70	20,50	17,80	20,40	24,50	57,30	83,50
1936	18,0	43,60	34,40	75,50	108,00	57,70	43,40	34,80	26,60	23,20	24,80	28,90	30,90	35,80
1937	19,1	46,50	29,40	75,40	68,70	70,40	28,90	18,50	15,50	14,30	36,00	20,40	73,40	111,00
1938	24,2	58,70	137,00	189,00	102,00	74,60	47,40	21,70	11,50	16,00	13,40	20,60	27,90	53,20
1939	21,7	52,70	79,40	41,10	121,00	40,60	76,70	60,30	19,90	18,80	21,50	33,20	29,50	87,20
1940	26,2	63,60	138,00	133,00	55,50	76,80	56,10	31,10	27,80	16,60	18,20	58,80	59,60	93,90
1941	32,7	79,30	130,00	219,00	79,90	76,20	91,10	47,50	36,50	36,40	46,40	57,60	86,40	56,10
1936-1941	23,7	57,40	91,40	122,00	89,20	66,10	57,30	35,70	23,00	20,90	26,70	36,60	51,30	72,90

ANNI	BILANCIO IDROLOGICO				P O R T A T E (mc/sec)									
	Afflusso meteor. mm	Deflusso mm	Perdita appar. mm	Coeff. di deflusso	corrispondenti alle durate di giorni					Minima	M a s s i m a			
					10	91	182	274	355		giornaliera mc/sec	l/sec·kmq	al colmo mc/sec	l/sec·kmq
1924-1935	1208	594	614	0,49	209	47,90	29,80	19,60	12,80	4,21	1050	432	1510	622
1936	1176	567	609	0,48	188	42,70	31,10	27,20	21,60	19,00	696	287	794	327
1937	1625	614	1011	0,38	184	59,30	26,80	17,00	13,20	12,00	584	240	924	380
1938	1298	762	536	0,59	218	77,10	34,10	15,10	9,47	8,20	802	330	905	370
1939	1536	685	851	0,45	201	53,90	33,60	20,60	11,40	8,02	668	275	752	310
1940	1451	829	622	0,57	234	73,40	45,10	24,60	14,20	8,04	663	273	922	379
1941	1418	1030	388	0,73	300	81,60	54,00	40,60	34,10	27,00	615	253	833	343
1936-1941	1417	748	699	0,53	225	64,50	38,00	23,20	12,60	8,02	802	330	924	680
1924-1941	1282	648	634	0,61	210	53,50	32,40	20,30	11,50	4,21	1050	432	1510	622

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 1924 E 1926-1941												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
Q max (mc/sec) . .	1050,00	790,00	802,00	696,00	236,00	350,00	175,00	64,50	49,80	223,00	395,00	1050,00	874,00
Q med. (mc/sec) . .	50,60	77,80	98,90	75,10	57,00	44,30	27,60	21,40	18,90	22,60	28,80	55,20	79,70
Q min. (mc/sec) . .	4,21	4,98	22,00	9,01	5,73	5,80	4,21	4,98	7,96	8,74	8,02	5,00	5,35
q (l/sec kmq) . . .	20,80	32,00	40,70	30,90	35,50	18,20	11,40	8,80	7,80	9,30	11,90	22,70	32,80
Deflusso (mm) . .	648	85	100	86	59	48	31	23	20	24	32	52	88
Afflus. meteor. (mm)	1282	153	153	119	97	94	51	25	31	76	140	161	182
Perdite app. (mm) .	634	68	53	33	38	46	20	2	11	52	108	109	94

Figura 49: Dati caratteristici della stazione idrometrica del Sele a PERSANO (SIMI, 1950)

In tabella si evince che il valore caratteristico della curva di durata pari a Q274 del periodo di osservazione è pari a 20,3 mc/sec che può essere mediamente considerato indicativo del valore del deflusso del periodo estivo (trimestre luglio-settembre) con valori minimi siccitosi stimabili dal parametro Q355 pari a 11,5 mc/sec ed un valore minimo storico registrato nel periodo di osservazione pari a 4,21 mc/sec.

I valori di concessione idrica delle derivazioni in essere da parte dei consorzi di bonifica (dell'ordine complessivo dei 15 mc/sec) possono essere quindi teoricamente garantiti ad eccezione del periodo di massimo esaurimento delle portate in alveo, corrispondenti nella pratica ai periodi maggiore siccità dell'anno idrologico, stimabile in via preliminare dall'interpolazione lineare tra i valori tabellari del

Q355 e del Q247, al netto di considerare una portata residua a titolo di minimo deflusso vitale forfetariamente assunta in fase preliminare pari al valore minimo storico registrato (4,2 mc/sec). In conseguenza di ciò, ne deriva che il periodo dell'anno in cui non è garantita la teorica portata di concessione per i consorzi del destra e del sinistra Sele è quantificabile in circa **n. 95 giorni**.

Tale periodo temporale può essere ragionevolmente considerato in prima battuta come **un range teorico di fallanza della disponibilità di risorsa defluente nell'alveo del Fiume Sele alla Traversa di Persano**, rispetto ai valori medi presunti di concessione delle portate di derivazione a scopo irriguo.

Per trovare conferma delle stime sopra esposte, sono stati elaborati i dati idrometrici registrati dalla stazione idrometrica del Centro Funzionale della Regione Campania di Persano sul Fiume Sele nel periodo 2010-2019.

Nel seguente grafico si riportano le serie dei deflussi registrati nella stazione idrometrica regionale:

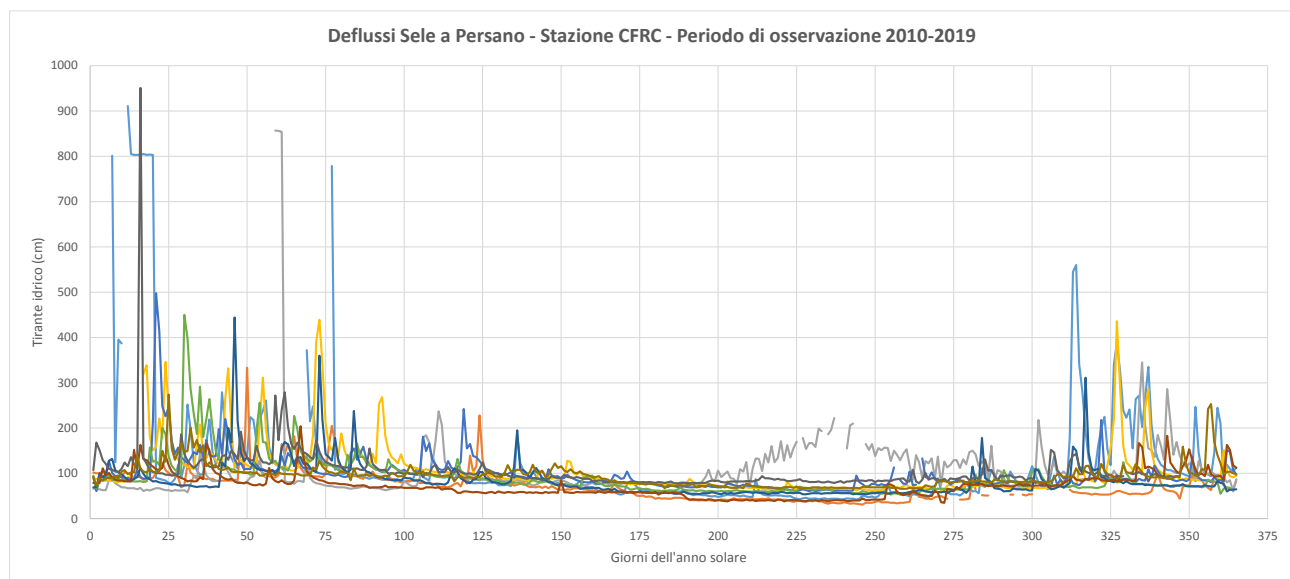


Figura 50: Scala di deflusso del Fiume Sele a Persano (CFRC) – periodo osservazione 2010-2019.

Al fine di razionalizzare le curve di deflusso ai fini della valutazione delle risorse idriche disponibili nel periodo di scarsità, sono stati calcolati i valori statistici medi e minimi delle serie storiche, fornendo una curva di deflusso di inviluppo dei valori estremali minimi registrati nel periodo di osservazione ventennale.

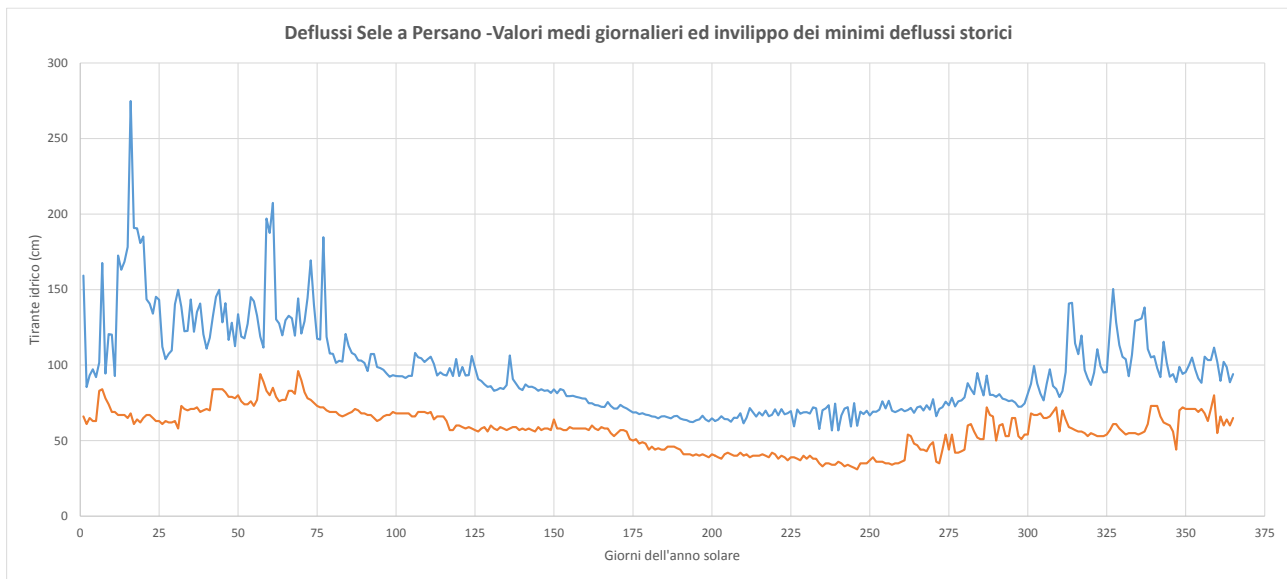


Figura 51: Scala di deflusso del Fiume Sele a Persano (CFRC) – inviluppo valori medi e minimi.

Dall'esame della curva di inviluppo della figura precedente, è interessante osservare che il valore medio dei minimi deflussi storicamente minimi misurati è pari a 57,8 cm (con uno scarto quadratico di 13,6 cm) ed un valore di confidenza rispetto alla distribuzione normale pari ad 1,4 cm con frattile al 5%. Assunto, quindi, in fase preliminare il valore di 56,4 cm (ottenuto dal limite inferiore della fascia fiduciaria campionaria) come valore di soglia limite inferiore rispetto al quale si registrano i minimi deflussi che possono mettere in crisi il sistema di derivazione idrica dalla traversa di Persano, ne consegue che tale valore è superato nel periodo compreso tra il giorno dell'anno solare n. 173 (20 giugno) ed il giorno solare n. 283 (8 ottobre) per complessivi 110 giorni di fallanza teorica. Il dato ottenuto dall'analisi dei deflussi del periodo 2000-2020 è leggermente superiore al dato stimato in precedenza (95 giorni, nel periodo 1920-1950).

Tali differenze di stima, considerato il livello preliminare di analisi svolta, non sono significative ai fini delle conclusioni dello studio di fattibilità che determinano un fabbisogno complessivo del travaso idrico necessario per il soccorso emergenziale in condizioni di scarsità della risorsa idrica fluente nell'alveo del Fiume Sele all'altezza della traversa di Persano, esercitato in **n. 110 giorni** con una portata continua di erogazione pari a **1.000 l/s** per circa **n. 15/16 ore/giorno** (a seconda degli effettivi livelli idrici misurabili da un sistema di telecontrollo ed automazione da realizzare nei canali irrigui di derivazione dei comprensori della Piana del Sele per evitare la dispersione della risorsa invasata nella diga) in circa **6 milioni di metri cubi annui**.

INQUADRAMENTO GEOTECNICO PRELIMINARE

ASPETTI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE DELLE DIGHE IN TERRA

Nello specifico, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo degli argini sono regolamentati dal D.M.LL.PP. 24/03/1982 (punto H) '**Dighe in materiali sciolti**' nonché dal **D.M.LL.PP. 11/03/1988 (punto E) 'Manufatti in materiali sciolti'**. Le normative suddette indicano i coefficienti di sicurezza minimi da adottare nelle verifiche di stabilità globale allo scivolamento: 1,2 a termine costruzione, 1,4 in condizioni di massima piena, 1,2 a seguito di rapido svuotamento e 1,2 per tutte le opere ubicate in zona sismica. La normativa geotecnica suggerisce un unico coefficiente pari a 1,3 in assenza di sisma. Con l'entrata in vigore delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008 prima e 2018 poi) le strutture di ritenuta in terra di progetto debbono essere calcolate in base alle previsioni del CAPITOLO 6 applicando l'APPROCCIO 1.

Di fatto la progettazione di un rilevato in terra prevede, a monte, uno specifico e dettagliato studio idraulico relativamente alla conoscenza del corso d'acqua che si vuole sbarrare oltre ad un attento e puntuale studio delle caratteristiche meccaniche dei terreni interessati dalla costruzione dell'opera.

L'operazione preliminare alla costruzione del rilevato è lo scotico ovvero la pulizia del terreno di fondazione dallo strato superficiale di terreno vegetale che presenta scarse caratteristiche geotecniche che mal si adattano a sopportare il peso dell'opera. In particolare, potrebbero verificarsi pericolosi cedimenti differenziali che ne inficerebbero il buon funzionamento. Se il terreno su cui poggia la struttura in terra non è adatto a sostenere carichi, allora conviene allargare la base del corpo diga per mezzo di opportune banchine e conviene pure costruire il rilevato in tempi successivi, avanzando con strati di materiale di 30-50 cm rialzandolo sino a completarlo. La costruzione del rilevato per strati successivi è richiesta anche perché il materiale possa essere opportunamente rullato e costipato; il costipamento avviene con un rullo vibrante che a breve distanza può perdere di efficacia. La compattezza di un materiale viene fissata in base al suo contenuto d'acqua valutato preliminarmente con prove di laboratorio affinché si abbia il massimo costipamento del terreno (prova PROCTOR)

suffragate da continue in campo con piastre di carico per la verifica del raggiungimento del grado di compattazione di progetto che consenta di raggiungere i parametri geotecnici di progetto.

E' evidente, quindi, l'importanza che riveste la scelta del materiale che costituisce il corpo diga: deve possedere delle peculiari caratteristiche meccaniche affinché possa meglio preservarsi rispetto a fenomeni di erosione e rottura ma deve anche essere facilmente reperibile in termini di materiale attingibile in loco per contenere gli oneri dovuti alla realizzazione.

Inoltre, deve essere valutata la stabilità dell'insieme manufatto terreno di fondazione sia nelle varie fasi costruttive che durante l'esercizio, nonché il calcolo dei cedimenti dovuti alle deformazioni dei terreni di fondazione e dei materiali costituenti il rilevato. L'analisi statica viene condotta ricercando tra le diverse superfici potenziali di rottura, generalmente assunte di forma circolare, quella a cui corrisponde il minimo valore del coefficiente di sicurezza: tale valore deve risultare superiore a quello del coefficiente di sicurezza prescelto. In particolare, la stabilità degli argini dipende anche dal regime dei moti di filtrazione (seepage) che possono interessare soprattutto il rilevato ($k_r > k_f$) ovvero il terreno di fondazione ($k_r < k_f$) oppure l'insieme rilevato arginale terreno di fondazione allorquando le caratteristiche geotecniche dei materiali risultassero omogenee ($k_r \approx k_f$). All'uopo è opportuno ricordare che è buona norma realizzare il rilevato con materiale di idonea permeabilità, in modo che la superficie libera di filtrazione (water surface) rimanga tutta interna al rilevato stesso senza intersecarne il paramento lato campagna (land side).

A rigore, la linea di saturazione andrebbe determinata considerando condizioni di moto vario, dato che il livello d'acqua nel bacino varia nel tempo. Tuttavia, risultati accettabili e comunque a vantaggio di sicurezza, sono stati ottenuti in questa fase di studio preliminare ipotizzando condizioni di moto permanente corrispondenti al massimo livello di invaso. Ciò ha consentito di predimensionare la sezione tipo del corpo diga che ha consentito di stimare il costo di costruzione. Nel corso dei successivi studi geotecnici, si procederà ad una modellazione numerica di dettaglio del fenomeno sopra descritto, sulla base dei parametri di permeabilità che saranno determinati in loco e dalle prove di laboratorio.

La normativa dà, infine, indicazioni rispetto alla scelta dei materiali ed alle fonti di approvvigionamento oltreché agli specifici interventi di protezione del rilevato dagli agenti esterni. In particolare, per tenere conto dell'azione erosiva dell'acqua possono essere eseguiti una serie di interventi di protezione del rivestimento superficiale del paramento di monte (azione di invaso e

svaso) e di quello di valle, per fronteggiare l'azione erosiva degli agenti atmosferici. Dagli studi di dettaglio, si verificherà l'eventuale utilizzo di filtri, dreni specifici o diaframature e zonizzazioni per mitigare l'azione erosiva dell'acqua internamente al rilevato (**pipinq**).

Gli interventi di protezione superficiale vanno attentamente verificati sia staticamente che idraulicamente a secondo delle loro caratteristiche di permeabilità e rigidità.

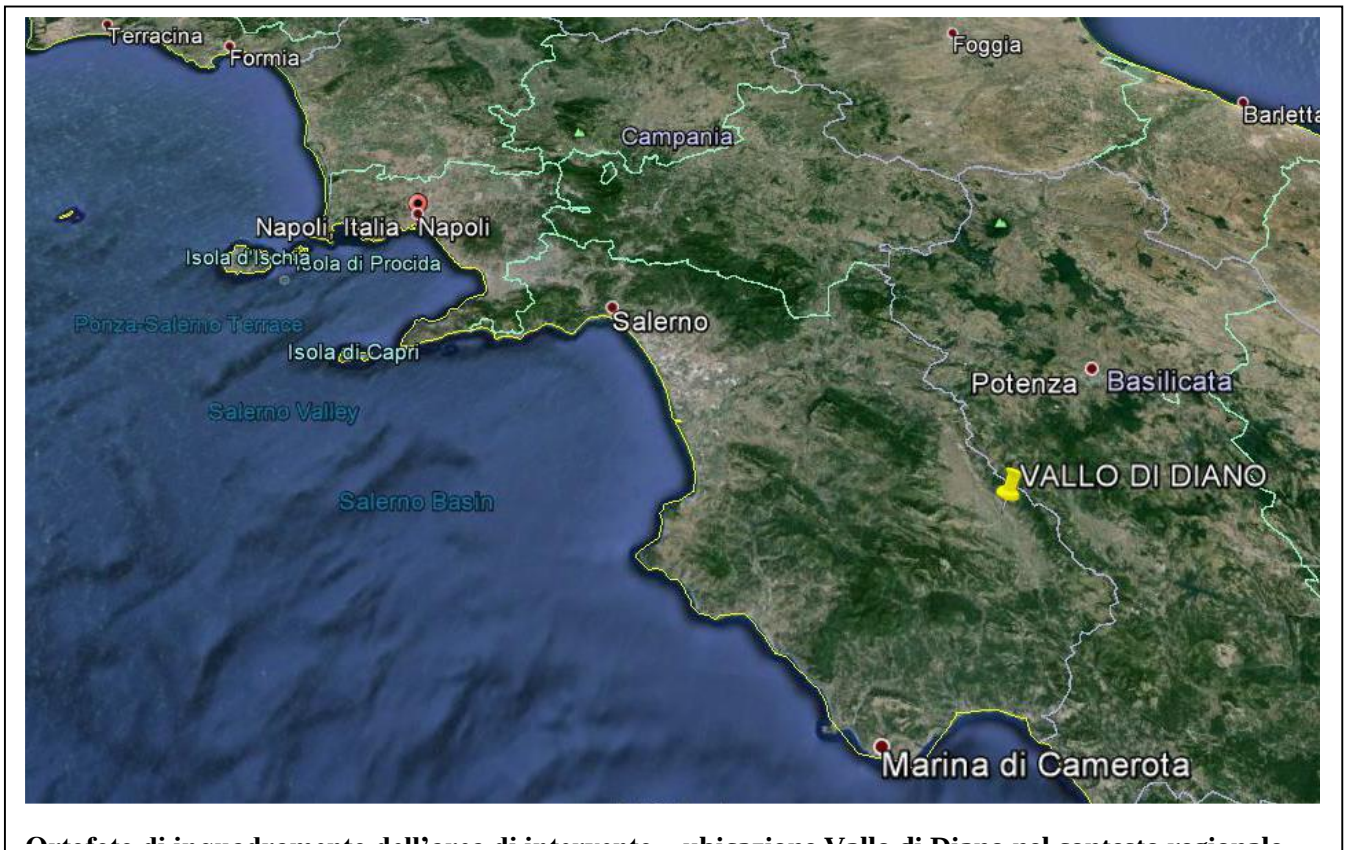
Un buon risultato per migliorare la manutenzione e la conservazione nel tempo può essere ottenuto anche mediante l'esecuzione di un profilo a pendenza ridotta delle scarpate a valori non superiori all'uno su tre. L'operazione di manutenzione, inoltre, è facilitata quando si è in presenza di una banchina, la quale, peraltro, costituisce una seconda via di accesso (dal basso) ai mezzi di manutenzione in alternativa alla pista di servizio che corre sul coronamento.

Va, tuttavia, sottolineato che la mancata manutenzione ordinaria, comporta sia l'aumento dei costi per lo sfalcio nei successivi interventi che la perdita del cotico erboso del rilevato per la crescita spontanea e rapida delle erbe infestanti nonché delle essenze cespugliose e soprattutto arboree tipiche degli ambienti fluviali. Ciò, oltre tutto, comporta ragguardevoli danni all'opera di contenimento.

Dai calcoli geotecnici e idraulici svolti in questa fase progettuale (preliminare), si è ipotizzato una sezione tipo del corpo diga, che è stata assunta alla base delle stime sommarie dei costi dell'intervento.

INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO PRELIMINARE

L'intervento principale di progetto (diga) è localizzato nel sud geografico del Vallo di Diano, vasta area valliva ubicato nell'entroterra salernitano sul margine occidentale dei confini regionali con la Regione Basilicata, che si sviluppa in direzione prevalente sud-est / nord-ovest lungo il corso del Fiume Tanagro a separare il complesso montuoso del sistema Alburni- Cervati con la dorsale appenninica caratterizzata localmente dai "Monti della Maddalena". Nella seguente ortofoto è stato ubicato il Vallo di Diano in relazione al più ampio perimetro regionale.



Il territorio del Vallo di Diano si estende per una superficie di circa Ha 21.000, compresa tra 1.467 e 445 metri sul livello del mare. Casalbuono, oggetto dell'intervento progettuale prevalente, è tra i più piccoli comuni del comprensorio (circa 1.000 abitanti) ed è disposta in posizione meridionale rispetto all'asse del Vallo di Diano a confine con i Comuni della Basilicata di Lagonegro e Moliterno; ed i Comuni di Montesano Sulla Marcellana e Casaletto Spartano sul versante campano. Il Vallo di Diano è facilmente raggiungibile essendo attraversato longitudinalmente dall'Autostrada

A2 del Mediterraneo (ex A3, SA-RC), che attraversa l'intera vallata longitudinalmente. Per la sua posizione, Il Vallo di Diano assume il ruolo di autentica cerniera di un sistema territoriale di interesse interregionale, nel quale, al flusso tradizionale di rapporti e connessioni sviluppatosi da settentrione a meridione, si è andata integrando sull'intero territorio una rete di collegamenti trasversali con la **Costa Cilentana**, con il **Golfo di Policastro**, con la **Val d'Agri**, e con tutto l'**entroterra Lucano**. Salerno, che è il capoluogo di provincia, dista da Casalbuono circa 130 Km.

Dal punto di vista climatico il regime termo-pluviometrico del Vallo di Diano è di tipo mediterraneo sub- montano e rispecchia le caratteristiche delle zone appenniniche interne, alternando periodi caldi e siccitosi a periodi freddi e piovosi.

Le temperature medie mensili scendono raramente al di sotto di 0 °C, mentre da ottobre ad aprile frequentemente si rilevano temperature puntuali minori di 0°C; le temperature estive si presentano generalmente molto elevate.

Le unità di paesaggio prevalenti nell'ambito del Vallo di Diano sono quelle delle piane vallive di entroterra del sud Italia, con prevalenza della componente agricola per produzioni orticole, foraggiere, frutteti. I centri urbani, per lo più posti sui crinali della cinte montuose, occupano gli insediamenti storici, mentre le nuove aree di espansione urbanistica degli ultimi trenta anni sono concentrate nelle aree vallive e pedemontane. L'espansione urbanistica della Piana del Vallo di Diano, anche in conseguenza delle attività di bonifica del consorzio operante dal 1926 nel comprensorio di contribuenza dei 14 comuni del Vallo di Diano, ha creato una vasta area di conurbanizzazione, soprattutto in destra idraulica del Fiume Tanagro, estesa da Polla a Montesano senza soluzione di continuità dei centri abitati (e passando per i comuni di Atena Lucana, Sala Consilina e Padula) lungo lo sviluppo della SS19. Il Comune di Casalbuono, posto nell'estremo lembo meridionale del Vallo di Diano, occupa anch'esso il crinale di un promontorio posto in destra idraulica del Fiume Calore-Tanagro con una zona di recente espansione posta anch'essa in area pedemontana lungo il tracciato della SS19. Il sito di ubicazione della diga, alla località Ponte del Re, è posto alla quota del piano di campagna pari a circa 590 m s.l.m. ed è inserito in un contesto tipicamente montano con una vallata stretta e lunga e cinte montuose a pendenze pronunciate di chiusura laterale. Non sono presenti nel sito abitazioni e/o attività produttive da delocalizzare. Inoltre, anche le attività agricole presenti sono di limitata estensione e redditività.

Di conseguenza, il sito ben si presta alla destinazione di sede del bacino di invaso proprio per le ragioni della scarsa antropizzazione presente e per i caratteri prevalenti montuosi, con la presenza di lembi boschivi sulle pendici montuose. Nei pressi del sito di ubicazione della diga è presente lo storico ponte del Re, sul vecchio tracciato della SS19, oggi dismesso per scopi di viabilità e sostituito da un viadotto di recente edificazione. Nel progetto è prevista la valorizzazione a scopi naturalistici del vecchio ponte con il recupero della sua funzione di sentiero ciclo-pedonale da integrare nell'ambito della sentieristica di progetto a quella esistente, rappresentata dall'ippovia realizzata dal Comune di Casalbuono lungo il corso del Fiume Calore-Tanagro, dal centro urbano di Casalbuono fino a ponte del Re. I nuovi percorsi sentieristici di progetto (circa 8/10 km), si estenderanno lungo il perimetro del bacino di invaso lungo le pendici montuose circostanti e raggiungeranno le cosiddette “**sorgenti del Calore**”, che sono delle estese risorgive in alveo con regime perenne che alimentano il corso d'acqua del Calore-Tanagro dalla nuova area umida di ponte del Re, da realizzarsi al piede del paramento di valle della diga in terra di progetto.

Nel corso dei successivi stadi di progettazione saranno eseguite delle analisi dettagliate di fotoinserimento del corpo diga e delle altre opere accessorie e complementari nel contesto locale per valutarne la compatibilità paesaggistica.

STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

L'obiettivo principale del presente capitolo è quella di pervenire attraverso l'analisi della pianificazione vigente ad una lettura aggregata ed integrata della stessa in grado di verificare la compatibilità dell'idea progettuale e gli indirizzi ai quali lo stesso dovrà rispondere nei successivi gradi di approfondimento secondo la vigente legislazione in materia (D.Lgs. 50/2016 e .m.i.).

I principali strumenti di pianificazione territoriale di riferimento sono da ricondurre alle seguenti scale di pianificazione:

- ***Piani territoriali d'area vasta rappresentati dal Piano Regionale Territoriale (PRR)***, inclusi gli aspetti del piano paesistico regionale, dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), del Piano del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano (PPNCVD) ed al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Interregionale del fiume Sele (PAI-SELE).

- ***piani territoriali di scala locale***, rappresentato dal PRG dei Comuni nel comprensorio del Vallo di Diano.

Per quanto riguarda i piani di area vasta i PTCP, previsti nella legge sulla riforma delle Autonomie locali (L.142/1990), confermati nel TU sugli Enti locali L. 267/2000, e rafforzati nella loro funzione dalla legge Bassanini L. 59/1997 e dal relativo decreto legislativo di attuazione n.112/1998, rappresentano lo strumento di pianificazione territoriale generale di riferimento a livello sovracomunale, con riferimento al quadro delle infrastrutture, agli aspetti di salvaguardia paesistico-ambientale, di assetto idrico, idrogeologico ed idraulico forestale, previa intesa con le autorità competenti in tali materie.

Per i settori sopraindicati, laddove il PTR e PTCP siano stati approvati, quindi l'intesa con le autorità competenti nelle varie materie c'è già stata ed è valida a tutti gli effetti, fanno fede i dati presenti nel PTCP stesso. Nel caso in cui i piani provinciali siano in fase di preparazione o adottati ma non approvati, i riferimenti sono da ricondurre direttamente agli enti competenti per materia e verificati (dove già esistenti) negli elaborati dei piani di preparazione o adottati, ma non approvati. Per le attività oggetto della seguente progettazione il vigente PTR ed il PTCP possono essere considerati riferimento per gli aspetti di salvaguardia paesistico-ambientale.

In ragione della complessa ed articolata tipologia dell'opera in progetto e dell'entità territoriale dell'intervento stesso, nell'ambito del quadro pianificatorio presente nel contesto territoriale del progetto, bisogna necessariamente considerare anche le previsioni dei piani territoriali di settore quali il PAI dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele (ABI – Sele). Nei paragrafi successivi si riporta l'articolazione della pianificazione territoriale vigente.

1.1 Piano Regionale Territoriale della regione Campania

La Legge Regionale n. 13 del 13/10/2008 in attuazione della L.R. 22 Dicembre 2004, n.16, Art 15, ha adottato il “Piano Territoriale Regionale (PTR)” (pubblicato sul B.U.R.C. n. 48 bis del 01/12/2008). Tra gli elaborati di piano sono comprese le analisi paesaggistiche regionali e le “linee guida per il paesaggio”.

Seguendo la dinamica dei processi di autoriconoscimento delle identità locali e di autorganizzazione nello sviluppo (strumenti di programmazione negoziata, distretti industriali, parchi naturali, comunità montane), il PTR colloca l'area di intervento, in termini di delimitazione amministrativa alla scala comunale, all'interno della rete regionale del Sistema Territoriale di Sviluppo (STR) nella categoria: B - SISTEMI A DOMINANTE RURALE-CULTURALE, insieme a tutti gli altri Comuni del Vallo di Diano (cfr. Cat. B1 - VALLO DI DIANO: Atena Lucana, Buonabitacolo, **Casalbuono**, Monte San Giacomo, Montesano sulla Marcellana, Padula, Pertosa, Polla, Sala Consilina, San Pietro al Tanagro San Rufo, Sant'Arsenio, Sanza, Sassano, Teggiano).

L'analisi settoriale per il sistema “B1 – Vallo di Diano” ha evidenziato per il settore industriale e commerciale, rispettivamente, un incremento pari al +17,46% e un decremento del -1,51% delle Unità Locali, mentre si è osservato un notevole incremento degli addetti rispettivamente pari al +17,88% e +10,53%. Nel Settore Servizi si è registrato un incremento sia delle U.L. (+19,27%) sia degli addetti (+54,77%). Infine, **nel settore agricolo si è avuto rafforzamento strutturale con un aumento della SAU dello +0,69%.**

La costruzione della diga per scopi irrigui **è pienamente coerente** con le previsioni della pianificazione regionale vigente per il contesto territoriale del Vallo di Diano.

Per le aree oggetto di intervento, le “dinamiche evolutive della copertura superficiale” evidenziano l'intensivazione e la forestazione agricola dell'uso del suolo che richiede necessariamente una perfetta funzionalità della rete di bonifica. Pertanto, il progetto che è finalizzato all'aumento della protezione idraulica del territorio dei terreni vallivi del Vallo di Diano è coerente con lo strumento di pianificazione considerato.

Dall'analisi vincolistica delle variabili di riferimento della pianificazione territoriale regionale, infine, l'intervento progettuale proposto è compatibile e coerente con le finalità e gli indirizzi strategici della stessa, in quanto il progetto, con limitati impatti infrastrutturali, mira al potenziamento della redditività agronomica ed economica delle aree agricole ed al consolidamento dell'uso del suolo di tipo agricolo per il rafforzamento del paesaggio “rurale” locale.

Infatti, tale azione progettuale, sostenendo le politiche di sviluppo agricolo, è di contrasto all'urbanizzazione diffusa e alla frammentazione paesaggistica connessa all'uso plurimo e disarticolato dei suoli dell'area di intervento.

Il PTCP della Provincia di Salerno

Il “Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)” è stato definitivamente adottato il 26/01/2009 con D.G.P. n.16 del 26/01/2009.

L'area è inserita in un **contesto territoriale a vocazione prettamente agricola** che rientra nell'ambito paesaggistico n. **29 - VALLO DI DIANO**.

I caratteri paesaggistici e naturalistici del sito di intervento saranno conservati e potenziati con la realizzazione di opere a basso impatto ambientale e coerenti con l'integrità paesaggistica e ambientale dei luoghi.

Di conseguenza, **sia la finalità dell'intervento proposto che le azioni progettuali previste per la realizzazione delle stesso sono compatibili e coerenti alla pianificazione sovrimposta ed ai caratteri paesaggistici e storico-culturali individuati per il contesto in esame** dagli studi specifici effettuati dalla Regione Campania nel PTR e dalla Provincia di Salerno nel PTCP sotto la direzione scientifica del Prof. Arch. Dal Piaz.

Vincoli ambientali-paesistici e storico-artistico e archeologico

Il vincolo considerato è rappresentato dai vincoli ambientali di cui al D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. derivato dalla L. n° 431 dell'8/8/1985 e s.m.i. e dalla legislazione speciale derivante in applicazione delle direttive comunitarie per i siti di particolare interesse naturalistico e ambientale (SIC e ZPS).

Parte Prima:

Vincolo ambientale (D. Lgs. N. 42 del 22/01/2004 s.m.i. “Codice dei beni culturali e del paesaggio”) - Aree protette e riserve naturali

Sono tutelate le zone di particolare interesse ambientale e sottoposti a vincolo paesaggistico ex L. 1497/1939, i territori costieri e quelli contermini ai laghi (300 metri dalla linea di battigia); fiumi, torrenti e corsi d'acqua (150 metri dalla sponda o piede dell'argine); le montagne (oltre i 1600 metri s.l.m. per le Alpi e 1200 metri per gli Appennini); i ghiacciai e i circhi glaciali; i parchi e le riserve nazionali e regionali; le foreste e i boschi; le zone gravate da usi civici; 300 m dalla linea di battigia; le zone umide; i vulcani e le zone di interesse archeologico.

Successivamente, il Decreto Legislativo n° 490 del 29/10/1999 ("Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali), con l'articolo 146 riprende l'elenco dei beni da sottoporre a tutela così come modificato in ultimo dal T.U. D.lgs.42/2004. Le aree protette sono state istituite dalla L. n° 394 del 6/12/1991 "Legge quadro sulle aree protette". Le riserve naturali, costituite da aree terrestri, fluviali e lacuali che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, o che presentano uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Sono localizzate prevalentemente all'interno dei parchi regionali.

Fiumi, torrenti e corsi d'acqua

In relazione ai corsi d'acqua e alla fascia vincolata dei 150 metri, la stessa non è riportata nei piani provinciali, essendo considerate solo le aree di tutela. Il progetto interessa aree a distanze inferiori ai 150 m dai corsi d'acqua tutelati e, quindi, è totalmente interno alle relative aree vincolate ex lege.

La tipologia di interventi previsti deve essere sottoposta ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

Di conseguenza, l'intervento progettuale sarà sottoposto alla valutazione da parte della SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI di competenza territoriale (Salerno e Avellino).

Foreste e boschi

La perimetrazione delle aree boscate di cui alla lettera g) dell'art. 1, L. 431/85 è stata reperita dai piani provinciali. Nell'area di intervento sono presenti boschi e foreste tutelate, come da analisi delle ortofoto dei luoghi.

La tipologia di interventi previsti deve essere sottoposta ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

Di conseguenza, l'intervento progettuale sarà sottoposto alla valutazione da parte della SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI di competenza territoriale (Salerno e Avellino).

Parchi e riserve regionali

Con la L. 431/1985 e successivo D. Lgs. 490/1999, oltre ai parchi e riserve regionali, sono tutelati anche i territori esterni di protezione. Ai sensi della L.R. 33/1993 (Regione Campania), sono definiti parchi e riserve regionali quelli istituiti con leggi regionali (con perimetrazione allegata alla legge). La natura giuridica delle riserve naturali va attribuita esclusivamente alle riserve già istituite dalla Regione (ai sensi delle su citate leggi regionali), mentre le aree proposte dal piano come riserve naturali acquisiscono natura giuridica solo dall'entrata in vigore della legge di approvazione del Piano di Parco. Anche la perimetrazione del parco può modificarsi nel tempo in funzione delle diverse fasi dell'iter amministrativo (istituzione regionale, adozione da parte dell'ente gestore, approvazione regionale del piano del parco). I Comuni oggetto di interventi progettuali previsti nel presente studio di fattibilità rientrano nell'ambito di competenza dei **COMUNI DELLE AREE CONTIGUE del Parco Nazionale del Cilento, Vallo Diano ed Alburni**. Di conseguenza, data la particolare tipologia di opera e la consistenza del suo impatto sulle matrici ambientali e paesaggistiche locali, è prevista l'acquisizione del parere dell'Ente Parco Nazionale.

Il **Vallo di Diano è interessato dal Parco Regionale Foce Sele – Tanagro** relativamente alla fascia golenale di sinistra idraulica del fiume Calore-Tanagro per una **fascia di 150 m** (cfr. Norme Generali di Salvaguardia emesse dall'AGC "Gestione del Territorio", Settore "Politica del territorio", Servizio "Pianificazione e Tutela Aree Naturali Protette" della Regione Campania).

In riferimento alla pianificazione vigente, l'intervento di manutenzione straordinaria e di consolidamento e di ringrosso arginale del Fiume Tanagro, pur non alterando identitariamente lo stato dei luoghi, sarà sottoposto all'esame dell'Ente Parco Regionale Foce Sele-Tanagro per l'acquisizione del parere di competenza.

CONTESTO STORICO CULTURALE, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

L'area di intervento del progetto, ricadendo quasi per intero in area demaniale di ambito fluviale non interessa alcun immobile vincolato ex D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., interferisce con l'integrità paesaggistica del contesto locale dei luoghi, ed è assoggettabile a valutazioni archeologiche preliminari ai sensi della legislazione vigente in materia.

Aree di protezione speciale S.I.C. - Siti di Interesse Comunitario (Direttiva 92/43/CEE) e Z.P.S. (Direttiva 79/409/CEE)

I Siti d'Interesse Comunitario (S.I.C.), individuati dal Programma "Rete Natura 2000", nell'ambito del Programma LIFE NATURA 1994 (CE), sono identificati dal D.M. Ambiente n° 357 dell'8/9/1997 in attuazione della DIR 97/62/CE, modificato dal D.M. Ambiente del 20/1/1999. Le zone di protezione speciale o ZPS, in Italia, ai sensi dell'art. 1 comma 5 della Legge n° 157/1992 sono zone di protezione scelte lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. Tali aree sono state individuate dagli stati membri dell'Unione Europea (Direttiva 79/409/CEE nota come Direttiva Uccelli) e assieme alle Zone Speciali di Conservazione costituiranno la Rete Natura 2000.

I S.I.C. e le Z.P.S. sono regolate dalla normativa di gestione delle riserve o dei parchi in cui ricadono. Gli interventi ammessi in questi ambiti rispondono al principio della valorizzazione e gli indirizzi di tutela mirano a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. L'area di intervento seppur non rientri in nessuna area di protezione comunitaria e/o speciale (SIC o ZPS), prevedendo estesi interventi di alterazione dei luoghi ed impatti sulle componenti biotiche e vegetazionali, con il taglio di superfici boschive, il progetto è soggetto a valutazione di incidenza, integrata con la valutazione di impatto ambientale.

Il Vincolo idrogeologico

Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che per effetto di forme di utilizzazione impropria a mezzo di denudazioni boschive e/o forestali, modifiche morfologiche superficiali (da scavi e movimentazioni di terreni), ecc. possano comportare la perdita

di stabilità e/o contrastare con il regime delle acque ai sensi del R.D. n. 3267/1923 e s.m.i.. Tale ordinamento nazionale è disciplinato in regione Campania dalle L.R. 11/96 e L.R. 14/06 per l'area di intervento a mezzo delle Comunità Montane che prevedono le acquisizioni di specifiche autorizzazioni per la trasformazione ed il mutamento di destinazione d'uso dei boschi e dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923 (art. 23 L.R. n.11/96); per l'utilizzazione dei boschi di proprietà privata, dei piani di coltura e/o di taglio (art. 17 L.R. 11/96 e L.R. 14/06) e per la gestione degli adempimenti connessi alla utilizzazione del patrimonio forestale di proprietà pubblica (art. 17 L.R. 11/96).

Le aree oggetto dell'intervento progettuale risultano interne alla perimetrazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ex R.D. 3267/1923 e s.m.i., e di conseguenza, è richiesta l'acquisizione di specifica autorizzazione secondo la normativa vigente.

IL P.S.A.I.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), nel recepire quanto previsto dal D.M. LL.PP. 14/02/1997 e dal DPCM 29/9/1998, regola l'uso del suolo nelle aree a rischio idrogeologico. Nella definizione della pericolosità e del rischio idraulico, il PAI recepisce le indicazioni della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvione.

L'autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele (ABI SELE), ai sensi dell'art. 18 della legge 18/5/1999 n. 183 e dell'art. 1 bis della legge 11/12/2000 n. 265 ha redatto il Piano Stralcio di Bacino per la Tutela dal rischio idrogeologico, adottato con delibera del Comitato Istituzionale n. 31 del 29/10/2001 e pubblicato nel supplemento ordinario alla G.U. n. 287 del 11/12/2001 n. 262. L'ABI SELE, poi confluita nell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale Sele, ai sensi dell'art. 54 delle norme di attuazione del suindicato piano, ha aggiornato lo strumento di pianificazione con la delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 04/04/2011 (BURC n. 26 del 26/04/2011, G.U.R.I. del 12/05/2011), successivamente revisionato nel 2016.

Successivamente alla soppressione delle Autorità di Bacino, le competenze sono confluite nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, che esercita le funzioni istituzionali in precedenza in capo all'ABI SELE sulla base del medesimo strumento pianificatorio predisposto nel 2016.

In allegato al presente studio di fattibilità sono state allegate in tavole grafiche fuori testo le analisi di compatibilità idrogeologica per le principali opere di progetto ed a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti in merito. In generale, si può osservare che gli interventi sono ampiamente compatibili con le N.T.A. del P.S.A.I. (ed. 2011, 2013, 2016) e che i successivi studi idraulici e geologici saranno predisposti con il confronto costante con le strutture tecniche dell'autorità di bacino distrettuale.

IL P.R.G.

I Piani regolatori comunali dei Comuni del Vallo di Diano riportano la rete di bonifica come zone demaniali soggette a vincolo idraulico ex lege in contesti paesaggistici a prevalenza matrice rurale (che di conseguenza, disciplina anche la zonizzazione urbanistica dei luoghi). Nell'area oggetto di intervento la destinazione urbanistica dei suoli è la seguente: AREA AGRICOLA.

Di conseguenza, l'intervento progettuale essendo destinato all'irrigazione dei terreni ed al miglioramento fondiario, nonché alla protezione idraulica del territorio ed alla difesa del suolo è ampiamente compatibile con le destinazioni d'uso previste dal vigente PRG dei Comuni interessati dalle opere di progetto.

Inquadramento Agronomico-Vegetazionale

Le aree ove si attestano le opere di interesse, come si evince dalle allegate cartografie, non ricadono in zone classificate con vincoli ambientali del tipo "sito di interesse comunitario" (SIC) e nella "zona di protezione speciale" (ZPS).

ASPETTI FLORISTICI VEGETAZIONALI

L'analisi floristica-vegetazionale è stata eseguita sulle diverse cenosi presenti, molto variabili e frammentate a causa della diversità degli ambienti che si rinvennero; inoltre, va sottolineato la non poca difficoltà incontrata in fase di rilievo, a causa del periodo autunnale quando le fioriture risultavano quasi assenti.

La situazione ambientale rinvenuta ha comunque evidenziato una certa naturalità per la presenza di vegetazione (in alcuni tratti), tendente al ripariale, di particolare interesse naturalistico ambientale come le formazioni di *Thypha angustifolia* e arbusteti di *Salix sp.*

I rilievi hanno interessato le diverse cenosi seriali presenti, classificando le formazioni in:

- a) vegetazione acquatica a idrofite radicate;
- b) vegetazione elofitica ripariale;
- c) vegetazione legnosa golenale (interne all'alveo) e ripariale;
- d) prateria meso-igrofila

Risulta evidente che i fattori che condizionano l'espressione della vegetazione sono essenzialmente la portata e la velocità della corrente, che variano durante le stagioni e portano alla deposizione di strati sovrapposti di materiali e granulometria diversa. Ad essi si aggiunge il rimodellamento delle rive ad opera della corrente, con fenomeni di erosione e sedimentazione che gradualmente ma incessantemente modificano il corso fluviale e la vegetazione riparia. Nelle aree vallive del corso del Tanagro non è possibile rinvenire alla successione dei diversi stadi vegetazionali (bosco a legno tenero- bosco golenale a legno

duro – bosco planiziale), perché le opere di rettificazione e di canalizzazione degli alvei e gli innumerevoli interventi lungo la fascia perifluviale hanno “espropriato” al fiume le zone di sua pertinenza riducendo il corridoio fluviale ai pochi metri adiacenti le sponde. Nell’alto del corso del Calore, nelle vicinanze del sito di ubicazione della diga di progetto, i maggiori caratteri di naturalità presenti, consentono di individuare alcuni lembi boscati perifluviali inalterati e/o debolmente alterati soprattutto nel tratto inciso di montagna a monte della sequenza delle esistenti briglie. Mentre anche il corso pedemontano nel pianoro a monte di ponte del Re, si presenta in destra idraulica completamente privo di fascia boschiva/golenale naturale, per la presenza di campi coltivati fino al ridosso della sponda idrica, mentre in sinistra idraulica, in corrispondenza del piede del versante, si distinguono maggiori caratteri di naturalità e si evidenziano alcune species inalterate e/o debolmente alterate delle serie vegetazionali boschive perifluviali tipiche delle regioni meteorologiche miti dei tratti fluviali dei bacini orografici delle vallate interne della Campania a non elevata distanza dal mare (ontani, pioppi, aceri, salici, frassini, ecc.). nei tronchi fluviali a quote maggiori, le serie dei boschi fluviali sono rapidamente sostituiti dalle serie vegetali dei boschi montani e collinari dell’Appennino interno tra le quote 600-800 m s.l.m. con la presenza di boschi cedui e castagneti, alternati a formazioni boschive più naturali a diverso grado di densità ed apparato della struttura legnosa.

Vegetazione acquatica a idrofite radicate. Nel sito si rinvencono sia acque correnti che acque ferme marginali, pertanto, la vegetazione presente in alveo è alquanto diversificata.

Le specie che si rinvencono, sono le classiche idrofite che si rinvencono su substrati limoso-argilloso in acque fluenti o moderatamente stagnanti, quali: gamberana ottusa (*Callitriche obtusangolae*) che forma isole compatte di colore verde vivace, Zanichella palustris, alcune specie di brasca del genere *Potamogeton*, quali *P. lucens* spesso associata al millefoglio d’acqua comune (*Myriophyllum spicatum*). Altre idrofite radicate che ospitano le acque del Tanagro nel Vallo di Diano sono la veronica acquatica (*Veronica anagallis-aquatica*), il sedano d’acqua (*Apium nodiflorum*) e la sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia*).

Vegetazione elofitica ripariale. Nel sito del corso vallivo, soprattutto, tale cenosi si presenta molto densa ed estesa e i cosiddetti “*canneti*” rappresentano l'elemento vegetazionale dominante. Queste formazioni preludono le vegetazioni di transizioni e si presentano con popolamenti compatti anche di elevata statura (2- 2.5 m.).

Oltre alla cannuccia comune (*Phragmites australis*) si rinvencono associazioni con specie quali la mazzasorda (*Typha angustifolia*) e gramignone maggiore (*Glyceria maxima*). In genere sono presenti anche sui tratti planiziali del fiume, visto l'abbondanza di canali e fossi dislocati sulla zona, coprono aree molto estese, costituendo una componente importante del nostro paesaggio vegetale.

L'espansione del canneto che determina, tra l'altro, la continua regressione della serie evolutiva della vegetazione, favorendo l'espansione delle specie annuali e infestanti. Tale fenomeno è acuito dalla presenza del pascolo ovino, praticato saltuariamente e a più riprese nel corso dell'anno. Entrambi tali fattori di degrado dovranno essere tenuti sotto controllo previa una corretta e realistica valutazione della effettiva controllabilità della pressione antropica esercitata dalle attività che gravitano sulla zona umida di riferimento. Si rinvencono, tuttavia sporadici inserimenti di salici (*Salix eleagnos*) e *Schoenoplectus* sp.

Vegetazione legnosa ripariale e golenale. Tale tipo di cenosi si rinviene sulle isole formatesi a monte delle vasche di sedimentazione dei tratti vallivi e lungo i tratti pedemontani a maggiore naturalità (come il tronco del sito di ubicazione della diga di progetto). L'elevato pregio naturalistico del luogo è dovuto alla presenza di alcuni consorzi ripariali pionieri, a struttura arbustiva e arboreo, formatisi sui greti sassosi e ghiaiosi e sui depositi di materiale che in alveo hanno originato isole allungate che hanno dato origine a vere e proprie boscaglie. Trattasi di aree golenali, aree esondabili interne all'alveo con una fitta vegetazione che hanno originato ambienti di elevato pregio naturalistico in grado di giocare un ruolo importante nella riduzione dei carichi di nutrienti trasportati dalle acque.

In tale contesto si rinvencono anche le famose “**garzaie**”, cioè luogo in cui nidificano collettivamente le specie di **Aironi (fam. Ardeidi)** con abitudini coloniali. Diverse specie di Ardeidi, infatti, prediligono costruire i nidi molto vicini per indubbi vantaggi di ricerca di cibo, di difesa dai predatori e di successo della riproduzione.

La garzaia rinviene in tali contesti l'habitat ottimale, in quanto trova contesti di territorio limitato difficilmente accessibile, bosco umido e contesto paludoso con specie arbustive di salice e canneto.

Un ruolo di primo piano viene svolto dal salice bianco (*Salix alba*) e la sua notevole presenza è indicativa del trend evolutivo della cenosi, che se indisturbata, tende verso la formazione arborea con la partecipazione di *Alnus glutinosa* (Ontano nero) e *Populus nigra* (presenti in maniera diffusa sull'area oggetto di studio).

Questo tipo di formazioni si sviluppa sulla piana alluvionale e va a costituire il cosiddetto bosco a “legno tenero”, per la presenza di specie a basso peso specifico.

Si rinvencono nell'area anche altre specie di salici a carattere più arbustivo, tra questi ricordiamo: *Salix eleagni* o salice ripaiolo, *Salix purpurea* o salice rosso, ed il *Salix triandra*. Quest'ultimo rappresenta un'importante categoria di arbusteti riparali pionieri, denominato anche salice da ceste, predilige suoli alluvionali sabbiose o limoso-argillose. Si presenta come una fitta boscaglia, alta pochi metri, nella quale si rinvencono composizioni dello strato erbaceo ricorrenti sui greti scoperti la lappola italiana (*Xanthium italicum*), forbicina comune (*Bidens tripartita*), crescione austriaco (*Rorippa austriaca*) e cappellini comuni (*Agrostis stolonifera*). Dal punto di vista dinamico questa formazione prelude al più maturo saliceto a salice bianco.

Nei saliceti la connessione con l'avifauna è molto stretta e, pertanto, tale ambito, in un pieno contesto antropico, rappresenta un ambiente raro e da tutelare.

Vegetazione sulla prateria meso-idrofila. Questa vegetazione è costituita da una formazione erbacea che si sviluppa sugli argini a terrazzo che vengono solitamente inondati nei periodi di esondazioni da piene.

La cenosi in questione si presenta con un cotico erboso compatto a densità elevata, frammezzata da aree poco inerite, da imputare al compattamento da calpestio del pascolo ovino.

Le specie erbacee più frequenti rinvenute sono: *Dactylis glomerata*, *Spartium junceum*, *Sylibum amrianum*, specie di *Stachys* e *Cirsum*, *Agropyron repens*, *Cichorim intibus*, *Clematis vitalba*, *Picris hieracioides*, *Dipsacus fullonum*, *Daucus carota*.

Laddove l'influenza delle piene viene a mancare si innesca un processo evolutivo che porta a stadi successionali caratterizzata dalla senescenza di salici e la penetrazione di specie più mesofili come il sambuco nero (*Sambucus nigra*)

La disponibilità di sostanze azotate e fosfati, portati dalle acque durante la piena, ha favorito in alcuni punti delle sponde la crescita di specie nitrofile, quale popolamenti ortica (*Urtica dioica*).

ASPETTI FAUNISTICI

Indagini sul territorio e in letteratura indicano la presenza di numerose specie ittiche, quali il Cavedano (*Leuciscus cephalus*), il Barbo (*Barbus plebejus*)*, diversi tipi di Trota (*Salmo trutta* spp.), il Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*) e l'Anguilla (*Anguilla anguilla*). Esposito et al. (1999) citano per il Tanagro anche la rarissima Lampreda di fiume (*Lampreda fluviatilis*)*. Tra gli Anfibi, naturalmente abbondanti, si rinvencono la Rana agile (*Rana dalmatina*)** e il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)*. Tra i rettili: la Natrice tessellata (*Natrix tessellata*)**, il Cervone (*Elaphe quatorlineata*)* e il Biacco (*Coluber viridiflavus*)**. Ricchissima l'avifauna, con presenze di rilievo come il Nibbio reale (*Milvus milvus*), il Nibbio bruno (*Milvus nigricans*), al Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), l'Airone bianco maggiore (*Egretta alba*), l'Airone cinerino (*Ardea cinerea*), il Martin Pescatore (*Alcedo atthis*), il minuscolo Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*), la Pavoncella (*Vanellus vanellus*), la Beccaccia (*Scolopax rusticola*) e il Beccaccino (*Gallinago gallinago*) e diversi Anatidi di passaggio, come la Marzaiola (*Anas quequedula*). Grande è pure la varietà di Chiropteri, tra cui il Vespertilio di Capaccini

(*Myotis capaccini*)*, il Rinolfo minore (*Rinolophus hipposideros*)**, il Vespertilio di Blyth (*Myotis blythi*)* e il Miniottero (*Miniopterus schreibersi*)*.

Numerosissime Libellule affollano le sponde nei mesi estivi, come pure diverse specie di Lepidotteri. Le specie indicate con asterisco sono elencate nell'Appendice II della Direttiva 92/43/CEE (*"Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione"*), quelle con due asterischi sono citate nell'Allegato IV della stessa Direttiva (*"Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa"*). Tutti gli Uccelli citati ricadono invece nell'ambito di protezione della Direttiva 79/409/CEE (Appendici 1-3) e successive modifiche.

La specie più importante presente nella zona valliva del Tanagro, con insediamento prevalente in sinistra idraulica a Sala Consilina, è la presenza di un **nido di cicogna bianca** ancora presente su un traliccio di media tensione dell'Enel. La nidificazione è avvenuta per la prima volta nel 1996, avvistata da una squadra di sorveglianza ambientale della locale associazione A.T.A.P.S. di Sala Consilina (SA).

Data l'eccezionalità dell'evento, furono subito informati ed allertati tutti gli enti competenti in materia ambientale e le associazioni ambientaliste locali richiamarono anche l'attenzione dei loro vertici nazionali e l'evento assunse così un rilievo di interesse mediatico nazionale. L'Enel a dimostrazione della sua sensibilità, ha previsto l'isolamento della linea per tutelare questi uccelli e l'opera di tutela della specie prosegue ancora a tutt'oggi, avendo le cicogne bianche creato una colonizzazione dell'area che si è progressivamente consolidata ed è accresciuta nel corso degli anni.

Dagli elementi di storiografia faunistica si evinse che da oltre un secolo non si registravano nidificazioni di cicogne bianche in Campania e quella di Sala Consilina ancora oggi rappresenta uno degli unici tre siti di nidificazione presenti nell'Italia meridionale e tutti hanno come base un traliccio dell'Enel. Intorno alla nidificazione di Sala Consilina si è sviluppato uno studio sull'etologia di questi magnifici cavalieri alati ed ogni anno si organizzano delle squadre di guardie ambientali che vigilano sull'incolumità di questi

uccelli e raccolgono dati sugli spostamenti e le abitudini delle cicogne anche in collaborazione con il mondo venatorio.

Dal 1996 ad oggi le cicogne che si sono involate dal traliccio Enel di Sala Consilina sono state ben 33 e negli anni 2000 e 2001 l'Enel in collaborazione con l'Ente Parco del Cilento e Vallo di Diano provvede ad inanellare i nuovi nati.

Solo grazie alla disponibilità dell'Enel si è riusciti a portare avanti una serie di iniziative volte a favorire e tutelare questi animali che malgrado tutto sono ritenuti una specie in estinzione ed i dati che ancor oggi abbiamo sono tutt'altro che rassicuranti.

La cicogna compie una straordinaria migrazione di circa 10.000 km dall'Europa al Sudafrica per ritornare ogni anno a nidificare nello stesso posto. E' un animale onnivoro ma ha bisogno di ampi territori per la ricerca del cibo ed è estremamente socievole e tollerante della presenza umana, questo fatto in molti casi si rileva fatale per gli uccelli vittime del bracconaggio. Il nido una volta realizzato viene continuamente rinforzato ed è di grosse dimensioni. La cova dura all'incirca 30 giorni ed i nuovi nati si involano in estate inoltrata.

Nell'anno 2000 la nidificazione del sito di Sala Consilina fu caratterizzata dalla caduta del nido che ha visto svanire la possibilità di concludere la cova e per i tempi in cui è avvenuto il fatto la coppia non ha ritenuto opportuno ricostruirsi il nido.

Da qui l'immediata iniziativa dell'Enel in collaborazione con il personale dell'associazione di tutela ambientale A.T.A.P.S., a progettare ed installare all'estremità del traliccio di c.da termini che ospitava il nido ormai caduto una piattaforma in rete elettrosaldata e staffe coperta con il nido caduto, al fine di scongiurare una futura possibile ricaduta, l'opera ha riguardato anche la posa di un particolare sistema di isolamento dei cavi del traliccio. Il sito di nidificazione di Sala Consilina è stato registrato dall'OLDUVAI onlus di Milano che censisce tutti i siti d'Italia.

L'evento è molto sentito e seguito non solo dalla popolazione locale a cui sta a cuore la sorte delle cicogne ma dall'intero mondo ambientale nazionale, visto l'importanza che riveste il sito di nidificazione di Sala Consilina nel panorama nazionale.

Di questa preziosa avifauna che rappresenta il futuro della salvezza di una specie sono ipotizzabili possibili sviluppi per incrementare le postazioni di nidificazioni nei territori circostanti.

A livello continentale, la Cicogna bianca è compresa nell'Allegato II della *Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa*, adottata a Berna il 19 settembre 1979, e nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE relativa alla conservazione degli Uccelli selvatici.

In Italia, la Cicogna bianca è compresa nella lista delle specie particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio, dall'art. 2 (*Oggetto della tutela*) della Legge 11 febbraio 1992, n.157 *Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio*.

Infine, viene classificata quale specie a più basso rischio (LR) nella nuova Lista Rossa Nazionale (LIPU & WWF,1999) nella categoria specie dipendenti da azioni di conservazione (Conservation Dependent), secondo i criteri definiti dall'IUCN - Unione Internazionale per la Conservazione della Natura.

Gli studi agronomici e vegetazionali, botanici ed ecosistemici saranno approfonditi nel corso dei successivi gradi di progettazione e concorreranno in maniera determinante allo sviluppo della linea di interventi volti alla tutela degli ecosistemi acquatici e dell'ambiente.,

Tali input progettuali, infatti, si tradurranno in opere a verde per:

- **Progettazione ambientale di una estesa area umida** nel contesto paesaggistico modificato dall'inserimento della diga di sbarramento del fiume, a cui è data la denominazione del toponimo principale del luogo: "PONTE DEL RE".
- **Progettazione ambientale di una vasca di risalita dei pesci** per non interrompere la continuità fluviale del corso d'acqua sbarrato dalla diga, quale elemento di fondamentale utilità alla conservazione della funzionalità ecologica dello stesso fiume, nell'ambito ciclo di vita e di riproduzione delle specie ittiche che lo popolano.

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE DELL'INTERVENTO

Per la individuazione delle matrici ambientali e delle direttrici primarie dei sistemi di relazione tra matrici ambientali, ecosistemi e componenti dominanti del contesto ambientale, paesaggistico, naturalistico, ecc. dei luoghi utili all'implementazione dei futuri studi di compatibilità ambientale nei successivi gradi progettuali, di seguito vengono prese in considerazione le categorie ambientali di sensibilità ed analizzate nella seguente matrice di impatto:

Immissioni significative di polvere nell'atmosfera circostante.

Relativamente ai lavori di progetto, nel sito oggetto dello studio, non saranno installate macchine e/o apparecchiature che possono determinare la produzione di elevato calore, né di sostanze chimiche volatili e dannose per l'uomo o per l'ambiente, per cui è da escludere a priori ogni possibilità di inquinamento atmosferico dovuto all'esercizio dell'impianto.

Tuttavia, nelle fasi di cantiere per la realizzazione delle opere di progetto, si possono generare notevoli quantitativi di polvere, dovuta all'attività pertinenti alle seguenti lavorazioni:

- Scavi, movimenti terra, rimozione di materiali e detriti depositati nella sezione idraulica del Fiume Tanagro, risagomature e/o riprofilature di versante del bacino di invaso, sezioni idrauliche e del fondo, ecc.;
- scavi, movimento terra e realizzazione delle opere geotecniche di costruzione del corpo diga e di sistemazione geotecnico-ambientale dei versanti con il ricorso preferenziale a tecniche di ingegneria naturalistica, laddove ne ricorrano i presupposti applicativi;
- interventi funzionali di altre opere idrauliche complementari ed accessorie al corpo diga principale in terra;
- transito di veicoli e mezzi d'opera in accesso/uscita dai cantieri temporanei e mobili (rete di bonifica e manufatti accessori).

Tali eventi sono di portata rilevante in relazione:

- ai benefici ambientali ed economici attesi dall'attuazione dell'intervento progettuale ai fini della gestione delle risorse idriche locali a scopo irriguo e della protezione idraulica del comprensorio vallivo del Vallo di Diano;

- ai costi ambientali dovuti al sensibile impatto ambientale sulle matrici ambientali del contesto locale del sito di intervento;
- all'inquinamento atmosferico determinato dalle attività di cantiere e dai flussi veicolari di cantiere ed dalle altre attività logistiche per la gestione delle diverse fasi di lavoro che saranno organizzati in modo da evitare interferenze con i principali nuclei abitati locali.

Inquinamento delle acque.

Per i lavori previsti nel progetto saranno impiegati mezzi d'opera e meccanici quali pale meccaniche, escavatori e autocarri, trivelle, ecc. e non si può escludere in questa fase che talune lavorazioni possano comportare la produzione di sostanze di natura chimica e/o comunque inquinanti per la matrice acqua.

Per quanto riguarda l'analisi dell'impatto dell'opera sulle acque si dovrà considerare le due seguenti condizioni:

1) fase di cantiere, composto dalle seguenti macro-categorie di lavori:

- Scavi, movimenti terra, rimozione di materiali e detriti depositati in alveo, risagomature e riprofilature di versanti/pendii e/o di tronchi/sezioni idrauliche e/o del fondo alveo: **rischio rilevante**. In quanto, le opere e i manufatti di progetto possono raggiungere elevate profondità dal piano di campagna e presentano una estensione territoriale importante con rilevanti interferenze con l'idrografia naturale e con le dinamiche di circolazione idrica dei livelli epidermici e profondi delle acque di falda sotterranee;
- scavi, movimento terra e realizzazione delle opere geotecniche del corpo diga e di stabilizzazione dei pendii (eventualmente, anche con tecniche di ingegneria naturalistica quali scogliere di massi, terre armate, palificate vive, graticciate, ecc.): **rischio rilevante**. In quanto, le opere e i manufatti di progetto possono raggiungere elevate profondità dal piano di campagna e presentano una estensione territoriale importante con rilevanti interferenze con l'idrografia naturale e con le dinamiche di circolazione idrica dei livelli epidermici e profondi delle acque di falda sotterranee;
- interventi funzionali di altre opere idrauliche puntuali e/o territoriali (condotte idriche interrato, manufatti di opere speciali idrauliche, ecc.): **rischio rilevante**. In quanto, le opere e i manufatti di progetto possono raggiungere elevate profondità dal piano di campagna e presentano una estensione

territoriale importante con rilevanti interferenze con l'idrografia naturale e con le dinamiche di circolazione idrica dei livelli epidermici e profondi delle acque di falda sotterranee.

Di conseguenza, data la rilevanza delle opere di progetto, e prevedendo un sensibile impatto sulla matrice acqua, sia superficiale che sotterranea, così si prevede possano essere alterate le caratteristiche intrinseche del terreno locale in termini di coefficiente di permeabilità, porosità, struttura, tessitura, ecc., e saranno apportate modificazioni che possano influire sulla circolazione dell'acqua nel terreno e nell'ambiente esterno.

Si conclude, infine, che esiste la possibilità di inquinamento delle acque superficiali e/o sotterranee per causa delle operazioni previste in progetto e si richiede una specifica valutazione dell'impatto ambientale atteso nei successivi gradi di approfondimento progettuale.

Altresì vanno adeguatamente valutati gli impatti esistenti sulla variazione del regime idrologico locale dei deflussi sulle biocenosi acquatiche, e gli aspetti di preservazione dei minimi deflussi vitali ed ecologici del corso d'acqua Calore-Tanagro.

Sottosuolo.

La sensibile portata delle attività di scavi e riporti di progetto è certamente tale da produrre fenomeni di potenziale instabilità nel sottosuolo e/o nei fronti di lavoro. Inoltre, essendo previste opere di fondazione profonde e/o scavi per consistenti profondità, il rischio di contaminazione del sottosuolo e/o delle falde è potenzialmente significativo e deve essere adeguatamente approfondito nel corso dei successivi livelli di studi e progettazioni.

Inoltre, i lavori previsti comportano l'impiego e/o la produzione di sostanze di rifiuto potenzialmente tossiche che potrebbero inquinare il sottosuolo, per cui si potrebbero generare dei fenomeni di potenziale inquinamento dei substrati geolitologici.

Relativamente alle fasi di scavo/rinterro previste in progetto, dovrà essere redatto uno specifico **studio per il riutilizzo dei materiali**, comprensivo di un piano di campionamento, monitoraggio ed indagini a mezzo di analisi di compatibilità chimico-fisiche specifiche.

Infatti, l'entità delle opere di progetto richiede la caratterizzazione dei terreni di scavo e la verifica della compatibilità dei terreni ai fini del riutilizzo integrale per le esigenze delle altre lavorazioni di cantiere delle opere in progetto.

Inquinamento acustico.

Si possono determinare emissioni di rumore e produzioni di sensibili vibrazioni nelle diverse fasi di lavorazione che potrebbero avere un impatto significativo sulla fauna ittica e sull'avifauna del sito, relativamente all'impatto acustico sull'ambiente antropico, lo stesso va considerato in relazione all'aumento dei flussi veicolari di mezzi d'opera in transito sulla viabilità locale e comunale. In ogni caso, si dovrà quindi prevedere **l'acquisizione delle prescritte autorizzazioni di emissione in deroga dell'impatto acustico di cantiere ai sensi dell'art. 6 comma 1 della legge 447/95 e predisporre un piano di monitoraggio acustico delle attività di cantiere.**

Ecosistemi.

Le opere idrauliche e geotecniche di progetto apporteranno alterazioni sostanziali all'ecosistema attuale. Sono presenti, inoltre, associazioni floro-faunistiche particolari e/ sensibili nell'area interessata dagli interventi di progetto che potrebbero essere impattate durante l'esecuzione dei lavori e/o per il mutato contesto paesaggistico ed idraulico-idrologico a fine lavori.

Ai fini della protezione degli habitats fluviali preesistenti, in progetto è prevista la realizzazione di una area umida compensativa (A valle del paramento di valle della diga) in modo da realizzare una sezione idraulica con andamento planimetrico irregolare e l'inserimento a tratti di aree di calma idraulica verso i piani banchinali per riprodurre zone di calma o "pools", che favoriscano sia lo sviluppo della popolazione ittica naturalmente presente e censita nel fiume Calore-Tanagro che per incentivare lo sviluppo locale di vegetazione autoctona degli ambienti umidi perifluviali per il riparo ed il bioorientamento dell'aviofauna presente in zona sia per scopi riproduttivi che migratori stagionali.

Per evitare l'interruzione della continuità idraulica connessa alla presenza dello sbarramento, particolare cura in fase di progettazione dovrà essere destinata alla realizzazione di una rampa di risalita dei pesci lungo il paramento di valle, all'interno della quale potranno essere lasciate defluire le portate del minimo deflusso vitale ed ecologico del corso d'acqua sezionato.

Per quanto riguarda, infine, gli aspetti legati al patrimonio forestale ed all'impatto visivo e paesaggistico delle opere di progetto, come riportato nella sezione specifica del lavoro e da quanto si

evincesse dagli elaborati grafici di progetto, le opere di progetto presentano interferenze dirette con le aree coperte da boschi e/o foreste e comportano un impatto visivo sensibile, anche se coerente con lo stato attuale dei luoghi. Inoltre, il paramento di valle è destinato all'accrescimento delle essenze vegetali a basso spessore radicale, tipiche degli ambienti fluviali e perifluviali autoctoni con la realizzazione di percorsi naturalistici specifici.

In conclusione, pertanto, relativamente agli aspetti naturalistici, eco-sistemici ed ambientali l'intervento di progetto prevede l'alterazione dello stato delle cose, di cui ne è prevista l'adeguata valutazione nei successivi stadi di progettazione.

Beni culturali.

Non vi sono nella zona oggetto di intervento segni di opere di particolare interesse sotto il profilo storico, archeologico, architettonico, per cui l'impatto dell'intervento sotto l'aspetto della tutela dei beni culturali è da ritenersi nullo.

Salute Pubblica.

Per l'espletamento dei lavori di realizzazione delle opere e degli impianti di progetto potrebbero essere impiegate sostanze nocive e/o inquinanti in cantiere, per cui l'attività di cantiere potrebbe produrre impatti per la salute pubblica e l'incolumità collettiva e/o di individuale. Tra gli elaborati di progetto, è prevista una specifica campagna di indagini e caratterizzazione analitica e chimico-fisica dei terreni, oggetto di movimentazione al fine di valutarne la congruità ambientale e analitica per il loro riutilizzo integrale, così come previsto nel presente progetto.

Altri indicatori di impatto.

Indicatori effettivi:

- 1) Modifiche significative nella struttura degli eco-mosaici esistenti e presumibile alterazione della loro funzionalità: **DA VALUTARE.**

- 2) Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate ad attività di cantiere prolungate: **DA VALUTARE** compatibilità con i limiti di legge (con acquisizione di autorizzazione in deroga comunale alle emissioni acustiche del cantiere prima dell'inizio dei lavori).
- 3) Induzione di problemi di sicurezza per gli abitanti di zone potenzialmente esposte a rischi idraulici, geotecnici, ecc. indotti dal progetto: **DA VALUTARE.**
- 4) Trasformazione di paesaggi consolidati esistenti: **DA VALUTARE.**
- 5) Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico e/o di indirizzo evolutivo degenerativo dello stato attuale: **DA VALUTARE,**
- 6) Potenziamiento/Decremento visivo dell'invariante territoriale del corso fluviale dovuta all'intervento progettuale: **DA VALUTARE**
- 7) creazione delle area di "calma idraulica" (ai soli fini naturalistici e non idraulici) e di aree umide, lateralmente al corso principale della savanella verso i piani banchinali in modo da realizzare un miglioramento della percezione visiva della savanella del Calore-Tanagro con la presenza di vegetazione ripariale a protezione dei micro e macro-habitats fluviali: **DA VALUTARE.**
- 8) Impegno di viabilità locale da parte del traffico indotto: **DA VALUTARE.**
- 9) Consumi potenzialmente eccessivi di risorse non rinnovabili: **DA VALUTARE.**
- 10) Inquinamento elettromagnetico: **DA VALUTARE** (con particolare riferimento alla costruzione della nuova centrale idroelettrica di Polla).

SCENARIO PROGETTUALE:

L'ipotesi progettuale dell'intervento prevede la realizzazione di uno sbarramento con corpo diga in terra da realizzarsi sul Fiume Calore-Tanagro, **in agro di Casalbuono ubicato in catasto terreni al foglio 29** ed impostato alla quota del piano di campagna di **590 m s.l.m.**

Il **bacino idrografico** sotteso dal Fiume Calore-Tanagro alla sezione di chiusura dello sbarramento ha una **estensione di circa 36 kmq**. L'altezza del corpo diga di progetto sarà pari a 55 m e consentirà un invaso utile di circa 10 milioni di mc di acqua. La cresta del corpo diga, pertanto, è prevista alla quota di 645 m s.l.m.

Si prevede l'utilizzo delle acque accumulate per scopi irrigui a compenso stagionale per il soddisfacimento delle esigenze irrigue del comprensorio del Consorzio di Bonifica del Vallo di Diano e per travaso idrico verso i bacini idrografici dell'Alto Bussento (non limitrofo) e di quello del basso Sele con l'alimentazione verso la traversa sul Fiume Sele di Persano per sopperire, in condizioni di scarsità della risorsa idrica disponibile nel Fiume Sele, alle esigenze irrigue della Piana del Sele, servite dal servizio di irrigazione consortile dei Consorzi di Bonifica in Destra Sele e Sinistra Sele.

Il corpo diga in terra, di prima ipotesi del tipo in terra, zonato con nucleo impermeabile, prevedrà il rivestimento impermeabilizzato del paramento di monte, mentre quello di valle sarà in terra ed inerbito gradonato secondo le pendenze derivanti dal calcolo geotecnico dell'analisi di stabilità.

Completeranno l'intervento sul corpo diga, le seguenti opere accessorie:

- Sfiatore di superficie, ipotizzato in via preliminare del tipo a calice in cemento armato, con impostazione della soglia di sfioro alla quota altimetrica di 637,5 m s.l.m.;
- Scarichi: di fondo e di mezzo fondo;
- Cresta diga: opere complementari ed accessorie;
- Torre di presa;
- Bacino di dissipazione energetica;
- Condotta forzata / adduttrice impianti irrigui comprensori del Vallo di Diano, dell'Alto Bussento e della piana del Sele;
- Opere di viabilità accessorie e complementari;
- Opere di valorizzazione ambientale e paesaggistica: aree umide, ecc.;

- Opere di difesa del suolo (estensive ed intensive): rimboschimenti, briglie, soglie, protezioni spondali, ecc.; di protezione e di difesa idraulica del territorio; di stabilità dei pendii, di consolidamento dei versanti, ecc.;
- Opere compensative di mitigazione ambientale e sociale.

Le acque derivate dall'opera di presa della diga saranno convogliate all'interno di una condotta in pressione, ipotizzata in fase preliminare in ghisa del DN1200, da destinarsi a scopo irriguo. Si prevede in fase preliminare di derivare una portata continua di acqua pari a circa 1.500 l/s, da destinare per circa 500 l/s al comprensorio irriguo del Vallo di Diano e per il travaso idrico verso i comizi irrigui dell'altopiano di Sanza nel bacino idrografico non limitrofo dell'Alto Bussento, mentre per circa 1.000 l/s all'alimentazione dello schema idraulico di travaso idrico verso la piana del Sele. Sarà rispettato il rilascio dalla diga del **Minimo Deflusso Vitale per consentire la conservazione delle biocenosi acquatiche e della funzionalità idrologica ed ecologica del fiume Tanagro nel tronco a valle della diga**, così come deriverà dagli studi idraulici di approfondimento del presente studio di fattibilità.

Per questo livello di progettazione, unicamente ai fini puramente del bilancio idrico del serbatoio di progetto, si considerano attribuite (ed ampiamente compensate) al deflusso minimo vitale le risorse idriche derivanti dalle manifestazioni sorgentizie dell'Alto Calore, stimate nell'arco dell'anno idrologico da recenti rilevazioni di campo in un intervallo dell'ordine di grandezza pari a di circa 300-600 l/s.

Data la particolare complessiva dello schema idrico ipotizzato e la rilevante incidenza dei costi complessivamente stimati per la completa realizzazione dello stesso (Cfr. analisi economica dell'intervento, elaborato 2), se ne è prevista la sua suddivisione in tre lotti funzionali autonomi e la conseguente realizzazione dello stesso per successivi stralci indipendenti e consequenziali. Nella sezione specifica dello studio sono esposti in modo dettagliato le diverse parti d'opera previste in ciascun singolo lotto funzionale autonomo e le relative previsioni di spesa, limitando l'attività di progettazione del presente bando al I LOTTO FUNZIONALE, che rappresenta il nucleo fondante dell'intero impianto progettuale generale dell'intervento.

Come si farà evidenziare nella sezione specifica del lavoro (cfr. **analisi preliminare costi-benefici**), infatti, già con la realizzazione del I LOTTO FUNZIONALE si potrà attuare una prima formulazione

completa dello schema idrico di progetto, seppur in ipotesi gestionali semplificate. Con i successivi lotti funzionali, **in particolare con il secondo**, lo schema idrico delle interconnessioni idrauliche progettate avrà una connotazione gestionale compiuta, razionale ed efficiente, preludio delle opere di complemento del III lotto funzionale, cui corrisponderà l'ottimizzazione gestionale complessiva al massimo grado di ipotesi di progetto.

In dettaglio, la condotta adduttrice uscente dalla diga di Casalbuono, seguendo il tracciato indicato nelle planimetrie allegate, seguirà in agro di Casalbuono grossomodo il corso del Fiume Calore-Tanagro fino alla piana valliva del Vallo di Diano ed in agro di Montesano Sulla Marcellana, verrà collegata all'esistente adduttore irriguo proveniente dal distretto A (DN800, per collegarsi all'opera di presa Rio Freddo e relativo serbatoio posto alla quota 500 m s.l.m.) nel punto indicato come “**NODO A**”. Inoltre, nel medesimo nodo idraulico (A) si prevede un collegamento con un tratto di tubazione del DN500 alla rete irrigua servita dal distretto D in agro di Montesano Sulla Marcellana, servita dal serbatoio principale posto alla quota 585 m s.l.m. **Nel nodo A è previsto il termine del I lotto funzionale dell'intervento.** Sono comprese tra le opere di fine lotto (I LOTTO) i necessari collegamenti ai terminali estremi delle condotte adduttrici dei distretti A e D innanzi descritti.

La esistente condotta adduttrice principale del distretto A (Rio Freddo) del DN800 presso il nodo idraulico esistente della stazione di rilancio in rete ubicata alla località Fraina del Comune di Buonabitacolo, è collegata al serbatoio di Buonabitacolo di località Petrale, ubicato alla quota di 555 m s.l.m. Da quest'ultimo si prevede la costruzione dell'adduttore principale per il travaso idrico verso il bacino dell'Alto Bussento, in modo da servire i comizi irrigui dell'altopiano dell'Alto Bacino del Bussento, oggetto di infrastrutturazione irrigua nel corso del I lotto funzionale di intervento per 40 ettari di SAU (rispetto ai 300 ettari complessivamente previsti nell'ambito del generale studio di fattibilità dell'opera, che saranno successivamente attrezzati con altri interventi attuativi per stralci funzionali autonomi per il progressivo ampliamento delle aree irrigate servite dalla condotta adduttrice consortile realizzata nel I lotto funzionale). La condotta adduttrice di alimentazione dei comizi dell'Alto Bussento è stata stimata in fase preliminare del DN500 e sarà lunga circa 2,5 km fino al nodo di innesto delle reti di distribuzione irrigua del I lotto funzionale.

Il tracciato dell'adduttore principale prosegue poi nel tratto vallivo del comprensorio di bonifica del Vallo di Diano seguendo il tracciato di progetto e prevedendo altri nodi di collegamento alla esistente rete irrigua in pressione per consentire il collegamento degli adduttori degli altri distretti irrigui consorziali B e C, serviti rispettivamente dalle opere di presa delle sorgenti Fontanelle Sottane e

Soprane e dall'impianto di sollevamento del canale Inforcatore (distretto B) e dalle opere di presa dell'impianto di San Giovanni in Fonti – campo pozzi e sollevamento derivazione da canale fugatore sorgentizio - (distretto C). Lo sviluppo di questo tratto interessa principalmente i Comuni di Montesano, Padula e Sala Consilina.

Il tracciato della condotta adduttrice all'altezza della SP 11 (strada provinciale del Corticato) in agro di Sala Consilina prosegue lungo il tracciato individuato in via preliminare lungo il corso del Canale Fossato Maggiore, da posare in prossimità della pista sulla sommità spondale, interessando l'agro dei Comuni di Sala Consilina, Atena Lucana e Polla, ancora non serviti da impianti irrigui consortili in pressione.

All'altezza del Canale Sant'Antuono, è ubicato il nodo di terminale dell'impianto irriguo del comprensorio irriguo del Vallo di Diano (NODO C). In tale area la condotta adduttrice rilascerà nell'alveo canalizzato del Fiume Tanagro le portate derivate dalla diga oggetto di travaso idrico verso la piana del Sele. Tale opera di disconnessione idraulica è dovuta al fatto che alla centrale idroelettrica esistente della società "IREN ENERGIA SPA", in ragione di una vigente concessione pluriennale a derivare acqua per scopi idroelettrici dal Fiume Tanagro all'altezza della traversa ubicata alla località Maltempo del Comune di Polla, non è possibile sottrarre risorse idriche utili al suo funzionamento, senza ingenerare un contenzioso economico con la società di gestione per la perdita di produzione provocata. Per questo motivo, si prevede il convogliamento della portata idrica destinata alla traversa di Persano nel tratto canalizzato del Fiume Tanagro a Polla che sarà poi nuovamente derivata dallo scarico della centrale idroelettrica in agro di Pertosa (quota 220 m s.l.m.) nel tratto basso del corso del Fiume Tanagro dopo la stretta geologica della Forra di Campostrino. La lunghezza complessiva della condotta adduttrice nel tratto compreso tra la diga di progetto e il punto di disconnessione idraulica di Polla si sviluppa per complessivi circa 40 km. Al fine di recuperare il potenziale energetico disponibile nel punto di restituzione in alveo del Fiume Tanagro delle portate idriche di travaso, si prevede la costruzione di una centrale idroelettrica da ubicarsi in agro di Polla alla località Sant'Antuono. La potenzialità di prima stima della centrale idroelettrica di Polla avrà una potenza di circa 1,0 MW e sarà collegata direttamente all'elettrodotto AT/MT della pubblica rete nazionale che attraversa longitudinalmente il Vallo di Diano.

Con la partizione in lotti funzionali, si procederà ugualmente a realizzare la centrale idroelettrica nel nodo terminale del I LOTTO (nodo A), avendo verificato in fase preliminare che le dimensioni sono all'incirca comparabili. Di conseguenza, nel primo lotto sono stati stimati in modo sommario i costi

necessari per la realizzazione del centrale idroelettrica in agro di Padula-Montesano, in corrispondenza del nodoi terminale del primo lotto funzionale dell'adduttore Alto uscente dalla diga. Successivamente nel III lotto se ne prevede solo la delocalizzazione a Polla, con il completamento dell'adduttore Alto Vallo di Diano, nel nuovo punto terminale di fine tronco (NODO C).

Le opere di progetto previste nello studio di fattibilità dal **nodo A** al **nodo C**, comprese quelle di fine tronco, rientrano nel **III lotto funzionale autonomo**.

A valle della connessione all'opera di scarico della centrale idroelettrica della società IREN ENERGIA SPA, si svilupperà una nuova condotta adduttrice che si svilupperà da Pertosa (**NODO D**, 220 m s.l.m.) alla traversa di Persano (**NODO E**, 60 m s.l.m.). In fase preliminare, per il tronco di adduttore del basso Tanagro-Sele è stata dimensionata una condotta del DN1000 in ghisa e sono stati individuati due alternativi tracciati dal costo grossomodo equivalente e la cui fattibilità definitiva sarà successivamente approfondita nel corso dei successivi livelli di progettazione del II lotto funzionale (non oggetto del presente stralcio funzionale di cui si chiede il finanziamento), contraddistinti per il loro posizionamento prevalente rispetto al corso del tratto basso del Fiume Tanagro:

- 1) **Tratto A - in destra idraulica Tanagro**, con interessamento dei Comuni di Pertosa, Auletta, Buccino, Sicignano degli Alburni e Contursi nell'ambito del comprensorio amministrativo di competenza del Consorzio di Bonifica Integrale del Vallo di Diano e nei Comuni di Palomonte, Campagna e Serre fino alla traversa sul Fiume Sele di Persano. Lo sviluppo complessivo della condotta adduttrice in questa ipotesi progettuale è di circa 35 km;
- 2) **Tratto B - in sinistra idraulica Tanagro**, con interessamento dei Comuni di Pertosa, Auletta, Buccino, Sicignano degli Alburni nell'ambito del comprensorio amministrativo di competenza del Consorzio di Bonifica Integrale del Vallo di Diano e nei Comuni di Palomonte, Campagna e Serre fino alla traversa sul Fiume Sele di Persano. Lo sviluppo complessivo della condotta adduttrice in questa ipotesi progettuale è di circa 33 km, prevedendo in tal caso alcuni tratti in galleria dal costo unitario maggiore rispetto alla posa in scavo.

Il progetto complessivo prevede la realizzazione di altre opere accessorie di compensazione ambientale, paesaggistica e sociale, consistenti in:

- Interventi di riqualificazione ambientale e valorizzazione paesaggistica: area umida di Ponte del Re, ecc.;
- Sentieristica di valorizzazione paesaggistica ed ambientale;
- Opere di consolidamento dei versanti e di stabilizzazione dei pendii;
- Opere di sistemazione idraulica e di difesa del suolo;
- Impianto irriguo in agro di Casalbuono a servizio di una SAU di circa 100 ettari complessivi che nel primo stralcio funzionale sarà limitato agli interventi su 60 ettari di SAU.

Nella relazione tecnica dello studio di fattibilità, sono illustrati in dettaglio le opere previste in progetto.

OPERE IN PROGETTO NELLO STUDIO DI FATTIBILITA' (SCHEMA DI SINTESI):

Corpo diga:

SCHEMA DI SINTESI

Tipologia: diga in terra zonata con nucleo impermeabile

Nucleo impermeabile:

ARGILLA, provenienza: CAVE DI PRESTITO

Rinfianchi:

- 1) **materiale di scavo del bacino di invaso (40 %), provenienza: SITO DIGA**
- 2) **materiale di rimozione depositi alluvionali banchine, vasche di sedimentazione, ecc. del Fiume Tanagro nel tronco del Vallo di Diano (60%), provenienza: FIUME TANAGRO**

Altezza totale diga: 60 m (rispetto al paramento di valle),

Massimo sviluppo dell'asse diga: 300 m.l.,

Volume di materiale costituente il corpo diga: 2.500.000 mc

Paramento di monte impermeabilizzato e rivestito cls (Stima preliminare): 50.000 mq

Pozzi, cunicoli e gallerie interne (prima stima n. 3): opere in cemento armato

Sfioratore superficie:

tipologia: calice in cemento armato

altezza fuori terra: 50m

diametro sfioratore di superficie – stima preliminare - : 10m

diametro torrino – stima preliminare -: 5m

fondazione: platea su pali

setti verticali di rinforzo calice (a raggiera): 8 costole (stima preliminare)

condotta di scarico: DN5000 (sviluppo 400 m.l.) – fino al bacino di dissipazione

Scarico di fondo:

condotta: DN5000 (sviluppo 500 m.l.)

opere accessorie: manufatti per paratoie metalliche, automazione elettromeccanica, ecc.

Opere accessorie e complementari impiantistiche (Stime a corpo)

Organi di sezionamento, regolazione e controllo (sfiati, scarichi, ecc.) (Stime a corpo)

Scarico di mezzo fondo:

raccordo condotta di scarico: DN2000 (sviluppo 200 m.l.)

opere accessorie: manufatti per paratoie metalliche, automazione elettromeccanica, ecc.

Opere accessorie e complementari impiantistiche (Stime a corpo)

Organi di sezionamento, regolazione e controllo (sfiati, scarichi, ecc.) (Stime a corpo)

Dissipatore di energia:

vasca in cemento armato: dimensioni 10.000 mq con setti verticali e griglia a pettine (prima ipotesi di stima).

TORRE DI PRESA:

Struttura cilindrica: cemento armato,

Scala di accesso al fondo torre (elicoidale in acciaio)

Innesto condotta adduttrice: DN1200

OPERE STRADALI E VIADOTTO DI ACCESSO TORRE DI PRESA:

Ponte stradale su pile fondate su pali in c.a.o.

Potenziamento viabilità di accesso diga.

SISTEMA DI MONITORAGGIO STRUMENTALI:

- sistemi di monitoraggio geotecnico
- sistemi di monitoraggio strutturale delle opere in cemento armato
- sistemi di monitoraggio acque di falda
- sistemi di monitoraggio acque superficiali
- sistemi di monitoraggio perdite idriche
- sistemi di monitoraggio moti di filtrazione
- sistema di monitoraggio sismico
- sistema di monitoraggio idrometrico e meteorologico integrato
- sistema di allerta ed emergenza

OPERE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE:

- Argini protezione centro urbano: Altezza 10 m, strada sommitale, sviluppo: 1500 m.l. (stime preliminari)
- Strada sommitale pista ciclabile, compreso i raccordi con la viabilità urbana
- Impianto irriguo in pressione del comizio di Casalbuono (100 ettari)
- Sentieristica attrezzata: 10 km (Stima preliminare)
- Area Umida PONTE DEL RE
- Rampa di risalita dei pesci

CONDOTTA ADDUTTRICE ALTO VALLO DI DIANO:

Adduttore Alto Vallo di Diano (DN1200, sviluppo 40 km - stime preliminari)

Opere accessorie e complementari impiantistiche (Stime a corpo)

Organi di sezionamento, regolazione e controllo (sfiati, scarichi, ecc.) (Stime a corpo)

Misuratori di portata (inizio e fine tronco)

CONDOTTA ADDUTTRICE BASSO TANAGRO - SELE:

Adduttore Alto Bussento (DN500, sviluppo 2,5 km - stime preliminari)

Impianto irriguo in pressione dei comizi dell'Altopiano dell'Alto Bussento (300 ettari)

Opere accessorie e complementari impiantistiche (Stime a corpo)

Organi di sezionamento, regolazione e controllo (sfiati, scarichi, ecc.) (Stime a corpo)

Misuratori di portata (inizio e fine tronco)

CONDOTTA ADDUTTRICE BASSO TANAGRO:

Adduttore Basso Tanagro-Sele (DN1000, sviluppo 35 km - DN1000)

Opere accessorie e complementari impiantistiche (Stime a corpo)

Organi di sezionamento, regolazione e controllo (sfiati, scarichi, ecc.) (Stime a corpo)

**Opera di presa – partitore idraulico – su opera di scarico della centrale idroelettrica della
IREN ENERGIA SPA**

**Opere di fine tronco: raccordo con partitore idraulico ed innesto diretto dei due rami nelle
due gallerie di derivazione del DX Sele e SX Sele**

**Sistemi di automazione e telecontrollo per apertura modulante degli organi di sezionamento
dei rami di innesto nelle gallerie di derivazione del SX Sele e del DX Sele**

Misuratori di portata (inizio e fine tronco)

Misuratori di portata su rami di innesto a gallerie di derivazione del SX Sele e del DX Sele

CENTRALE IDROELETTRICA NODO C (III LOTTO) e NODO A (I LOTTO):

Opera di fine tronco (NODO A, I LOTTO) con centrale idroelettrica da 1,0 MW di potenza.

**Opera di fine tronco (NODO C, III LOTTO) con centrale idroelettrica da 1,0 MW di potenza
– ipotesi preliminare di dismissione e delocalizzazione della centrale realizzata nel nodo A (I
LOTTO).**

ANALISI COSTI-BENEFICI:

SCENARI ALTERNATIVI DI INTERVENTO

La ipotesi finali di progetto contenuto nello studio di fattibilità sono state valutate alternativamente ai seguenti casi di valutazione, per ottenerne una massimizzazione funzionale del beneficio atteso dalla misura progettuale, in relazione alla variazione del costo dell'intervento in aumento/in riduzione della voce alternativa considerata:

IPOTESI ALTERNATIVA DI PROGETTO n.1:

UBICAZIONE ALTERNATIVA DEL SITO DI COSTRUZIONE DELLA DIGA.

Atteso che l'intervento infrastrutturale è indirizzato alla realizzazione di un bacino di invaso per trattenere le acque superficiali defluenti nell'alveo del Fiume Tanagro anche con l'effetto di mitigare le piene attese nella piana valliva del Vallo di Diano, per la mitigazione dei negativi effetti potenziali da esse discendenti, le altre alternative di progetto hanno previsto una diversa ubicazione della sezione di sbarramento del Fiume Tanagro:

Ipotesi alternativa: Sbarramento a vallo dell'abitato di Casalbuono, alla quota di circa 530 m s.l.m. Date le condizioni sito-specifiche, lo sbarramento non sarebbe potuto essere più alto di circa 50 m con un volume di invaso complessivo di circa 6 milioni di metri cubi di acqua e la delocalizzazione di alcuni insediamenti. Inoltre avrebbe richiesto l'arginatura del bacino sul fronte del Comune di Casalbuono, per preservare dal livello di massimo invaso alcune aree vallive e pedemontane del territorio comunale.

L'ipotesi è stata scartata perché a fronte della riduzione dei seguenti costi (cfr. Elaborato stima sommaria delle opere):

- riduzione di spesa della condotta adduttrice Alto Vallo di Diano per circa 5 km: diminuzione della spesa (stima di Euro 875/m.l.): 4,5 milioni di Euro;
- riduzione di spesa corpo diga ed opere accessorie e complementari (stima di Euro 970.000/m.l. altezza diga): 9,7 milioni di Euro;
- riduzione di spesa complessiva stimata per ipotesi alternativa: 14.2 milioni di Euro.
- Incidenza sulla riduzione complessiva dei costi dell'intervento: -11%.

Sono state registrate le seguenti limitazioni dei benefici progettuali:

- Non realizzabile lo schema di adduzione con Alto Bussento per travaso progettuale, perdita di redditività del progetto per mancata infrastrutturazione irrigua dei comizi dell'altopiano in agro di Sanza rientranti nel bacino imbrifero dell'Alto Bussento;
- Non realizzabile a gravità il collegamento ai serbatoi di carico idraulico dei comizi del distretto E del comprensorio irriguo del Vallo di Diano per insufficiente quota del fondo diga.
- Ridotta disponibilità di risorse idriche invase nel bacino artificiale, utili al travaso verso la piana del Sele (insufficienti per garantire il soccorso idrico a scopo irriguo nella stagione di maggiore siccità del Fiume Sele);
- Ridotta disponibilità di risorse idriche invase nel bacino artificiale, utili al comprensorio irriguo del Vallo di Diano per la sostituzione dello schema di alimentazione da impianti di pompaggio ad impianti a gravità per il miglioramento dei parametri di consumo energetico ed emissioni di gas serra nel bilancio ambientale del servizio irrigazione consortile (in siffatte condizione l'apporto di risorse idriche con l'emungimento da falda profonda resterebbe per circa il 60% della dotazione idrica complessivamente richiesta dal comprensorio irriguo del Vallo di Diano).

Al saldo della valutazione dei costi/benefici dell'ipotesi alternativa di progetto: la diversa ubicazione della diga, a fronte della riduzione dei costi attesi per l'intervento (circa -11%) comporta una significativa perdita di valore del beneficio (oltre il 60%) complessivamente atteso con gli interventi previsti nello studio di fattibilità tale da rendere non congrua l'ipotesi alternativa considerata.

IPOTESI ALTERNATIVA DI PROGETTO n.2:

AUMENTO DELLE PORTATE TRAVASATE VERSO LA PIANA DEL SELE CON SISTEMA DI CONSEGNA IDRICA NON CONTROLLATO, REGIME FLUENTE INCONDIZIONATO DAI LIVELLI IDRICI/PORTATE NEI CANALI IRRIGUI DEI COMPENSORI IRRIGUI DEL DESTRA E SINISTRA SELE.

Per fornire maggiori quantitativi di acqua fluente prescindendo dai collegamenti diretti nelle gallerie di derivazione dei consorzi del SX e del DX Sele, e rilasciando nel bacino a monte della traversa una portata ipoteticamente doppia rispetto a quella prevista in progetto (2 mc/sec), prevedendone in fase

preliminare che circa il 50% venga derivata dalle opere di presa dei consorzi ed il 50% rimanga nel corso d'acqua principale del Fiume Sele, ciò richiederebbe l'aumento dei costi per:

- L'Aumento del diametro delle condotte adduttrici di travaso (tronco Alto Vallo di Diano e tronco Basso-Tanagro-Sele);
- L'Aumento dell'altezza complessiva della diga per invasare, dovendo raggiungere un invaso utile di circa il doppio rispetto a quello stimato nel progetto di fattibilità.

L'intervento alternativo come ipotizzato non è fattibile per indisponibilità delle aree di accumulo idrico nel bacino, non potendo alzare l'altezza della diga fino alla quota che si renderebbe necessaria per il soddisfacimento di tale fabbisogno idrico.

Di conseguenza, l'intervento considerato nello studio di fattibilità rappresenta la soluzione che massimizza i benefici diretti in relazione ai costi presunti per le diverse alternative di progetto considerate.

SCENARI ALTERNATIVI DI ESECUZIONE PROGRESSIVA DEI LOTTI FUNZIONALI

II e III:

IPOTESI OTTIMIZZATA DA ANALISI COSTI – BENEFICI PRELIMINARI:

II LOTTO: REALIZZAZIONE TRONCO ADDUTTORE BASSO-TANAGRO-SELE.

III LOTTO: COMPLETAMENTO TRONCO ADDUTTORE ALTO VALLO DI DIANO.

Assodato che il I lotto è imprescindibilmente collegato alla realizzazione della diga ed al primo tronco di adduttore alto per connettere quest'ultima alle reti irrigue del Vallo di Diano ed al corso fluviale del Tanagro per garantire una prima formulazione di ipotesi di travaso idrico verso l'alto Bussento (a mezzo del collegamento al serbatoio di Buonabitacolo) e la piana del Sele mediante la restituzione in alveo delle portate da trasferirvi (ciò per rendere immediatamente valorizzato in via esemplificativa lo schema di connessione idraulica ipotizzato nello studio di fattibilità), la valutazione alternativa per l'individuazione delle priorità esecutive degli altri due lotti funzionali rimanenti per il completamento

dello schema generale del presente progetto di fattibilità è stata assoggettata ad un'analisi preliminare di costi e benefici.

Indubbiamente, a fronte del maggiore costo previsto per la realizzazione dell'adduttore del basso corso del Tanagro-Sele (rispetto a quello necessario per il completamento dell'adduttore Alto nel Vallo di Diano) corrispondono benefici di ordine pratico, gestionale e funzionale di ordini di grandezza nettamente superiori. Ciò perché (come ampiamente esposto nella relazione idrologica) i caratteri idrogeomorfologici e fisiografici del basso corso del Tanagro (successione di tratti alluvionali pluricorsali e tratti meandriiformi) determinano una maggiore propensione alle perdite idrauliche per infiltrazione verso la falda (o verso il deflusso subalveo) con una conseguente minore efficacia dell'azione complessiva della funzione di trasferimento idraulico assegnato al tronco fluviale. Inoltre, il rilascio nel fiume Tanagro nel basso corso determina l'arrivo delle acque travasate direttamente all'interno del bacino della traversa di Persano e ciò determina un ulteriore elemento di criticità conseguente al fatto che le portate per essere effettivamente derivabili dalle opere di presa consortili debbono superare la quota della soglia di derivazione, obiettivo non sempre garantito nei periodi di maggiore scarsità delle portate fluenti nell'alveo del Fiume Sele con insufficienti livelli idrici.

Il trasferimento delle acque nel tronco vallivo del Tanagro nel Vallo di Diano è, invece, agevolato dalla conformazione morfologica dello stesso, avendo una sezione regolarizzata di forma pressoché trapezoidale, a tratti rivestita in cemento e generalmente con andamento rettificato fino quasi alla traversa di derivazione della centrale idroelettrica ubicata alla località Maltempo di Polla. In questo tronco, quindi, l'incidenza delle perdite per infiltrazione è sensibilmente più contenuta (rispetto a quelle stimabili nel basso corso) ed il deflusso in questo caso è molto simile a quello che si registra in un canale irriguo artificiale con scorrimento a pelo libero.

In conclusione, pertanto, esposti in linea di principio i potenziali benefici in termini di maggiore efficienza ed efficacia dell'azione di trasferimento delle acque di travaso idrico all'interno del tronco vallivo del Tanagro nel Vallo di Diano rispetto a quella ottenibile nel basso corso a valle di Pertosa (fino alla traversa di Persano), è ragionevole ipotizzare che per le opere da includere nel II LOTTO FUNZIONALE si debba assegnare priorità realizzativa al tronco di adduttore basso-Tanagro-Sele e relative opere complementari ed accessorie di inizio e fine tronco.

LA VALUTAZIONE DEI COSTI INFRASTRUTTURALI

I costi infrastrutturali delle opere previste nello studio di fattibilità sono stati desunti dalle stime sommarie delle opere contenute nell'elaborato specifico del presente lavoro. Tali interventi comportano, per l'intero progetto, un costo complessivo di investimento pari a circa 128 milioni di €, che comprensivo delle somme a disposizione determina una spesa presunta complessiva di circa 170 milioni di €, che si assume essere interamente a carico del bilancio pubblico.

Ipotizzando una vita utile delle opere pari a 50 anni, con l'incidenza del +1% del costo di manutenzione ordinaria delle medesime opere, se ne ricava un costo medio annuo totale pari a **1,28 milioni di €/anno.**

Per confronto, si può osservare che i canoni consortili - sebbene molto variabili - hanno attualmente ordini di grandezza che oscillano fra i 100 e i 200 €/ha. Qualora il costo di queste opere dovesse essere coperto attraverso i contributi pagati dalle aziende agricole, l'impatto sul costo del servizio di irrigazione potrebbe essere significativo, e tale in alcuni casi anche da eccedere la soglia della convenienza della pratica irrigua, particolarmente per gli usi a minore valore aggiunto come l'irrigazione a pieno campo dei seminativi. E' evidente che nella valutazione entrano benefici anche non monetizzabili, quali quelli ambientali (alcuni non si riescono a monetizzare), sociali, di presidio del territorio.

LE MISURE NON INFRASTRUTTURALI

Le misure non infrastrutturali individuate nel progetto sono il rispetto dei DMV per le grandi derivazioni irrigue, salvo, per queste ultime, criticità sulla disponibilità di risorse alternative e con possibile deroga nei casi puntuali per necessità ambientali e igienico sanitarie.

L'analisi si è concentrata solo sulla prima tipologia di misure, analizzandone gli effetti sul settore irriguo e su quello idroelettrico. L'attuale quadro informativo rende peraltro impossibile procedere ad una stima puntuale dei costi subiti da ciascun utilizzo, poiché non è possibile sapere se e in che misura l'introduzione del DMV vada a interessare la quantità di acqua prelevata in ogni singola realtà. Infatti, potrebbe benissimo darsi il caso in cui l'introduzione del DMV non comporti una

riduzione del prelievo di pari entità, essendovi in alveo acqua sufficiente. Questa analisi si limita a calcolare il valore unitario dell'acqua per i diversi utilizzi; tale valore, moltiplicato per l'effettiva riduzione del prelievo sopportata dall'utilizzatore finale, dovrebbe consentire la stima del danno effettivamente sostenuto.

Il valore dell'acqua per usi irrigui, è legato a quello della produzione agricola cui contribuisce. L'utilizzo dell'acqua in agricoltura varia in funzione della stagione, del tipo di coltura e di terreno e del tipo di qualità dell'acqua; l'impiego sarà tanto più profittevole, quanto più alto è il valore del raccolto, e tanto maggiore è la produttività marginale dell'acqua. L'analisi deve tenere conto di due orizzonti temporali: a breve e a lungo periodo.

Nel primo, non è possibile sostituire capitale naturale con capitale artificiale (schemi di trasferimento a lunga distanza, miglioramento dell'efficienza delle reti di distribuzione, stoccaggio dell'acqua) o con altro capitale naturale (sostituzione di colture idroesigenti, tecniche di irrigazione più efficienti). Nel lungo periodo, sarà invece possibile agire sulle infrastrutture irrigue o sulle scelte colturali. Nel breve periodo l'agricoltore potrà semplicemente decidere di sacrificare parte della produzione per compensare un aumentato prezzo dell'acqua o una diminuzione/interruzione di erogazione della risorsa (es. nei periodi di siccità). Nel lungo periodo è possibile solo una parziale sostituibilità tra acqua e capitale, come:

- scambiare colture idroesigenti con colture meno idroesigenti;
- ricorrere a tecnologie di irrigazione più efficienti;
- sostituire le risorse utilizzate con altre poste a maggiore distanza, attraverso schemi di trasferimento;
- migliorare l'efficienza della rete di distribuzione, riducendone le perdite;
- provvedere allo stoccaggio dell'acqua durante le stagioni piovose, costruendo ad esempio serbatoi artificiali.

Occorre tenere conto inoltre del fatto che in realtà a volte i prezzi effettivi del bene finale prodotto sono più o meno fortemente distorti da imposizioni fiscali, o da particolari politiche dei prezzi -come è stato ad esempio fino a poco tempo fa (ed è tuttora per alcuni) per i prodotti agricoli, venduti ad un prezzo garantito determinato in sede CEE. In questi casi, il prezzo effettivamente osservato deve essere opportunamente corretto tenendo presente gli specifici fattori che di volta in volta lo distorcono. Una soluzione che a volte viene adottata, ad esempio in casi come

quello dei prodotti agricoli dove il mercato locale è condizionato in maniera determinante da politiche pubbliche, è quella di prendere come prezzo di riferimento quello che si determina sul mercato internazionale dello stesso bene.

Le metodologie di valutazione applicabili possono variare a seconda:

- del livello di approfondimento dell'analisi;
- dell'unità di analisi presa in considerazione (colture irrigate – non irrigate, singola tipologia di coltura, singola azienda agricola);
- della tipologia di domanda (breve o lungo periodo).

Ad un primo livello di approfondimento, il valore dell'irrigazione è stato calcolato dal differenziale di reddito medio delle aziende “irrigate” e “non irrigate”. Il valore dell'irrigazione per ettaro sarà dato dal rapporto tra la differenza di reddito delle aziende irrigate e non irrigate, e gli ettari coltivati:

$$\frac{\Delta \text{reddito}(\text{irrigate} - \text{non irrigate})}{\text{ettari coltivati}}$$

La distinzione delle colture in funzione del diverso grado di dipendenza dalla risorsa idrica, per il conseguimento di un livello produttivo soddisfacente, mirerà ad evidenziare l'importanza assunta dall'acqua nel determinare i risultati produttivi ed economici per le diverse colture attraverso il confronto tra la produttività e la redditività delle coltivazioni in asciutto e irrigate. Il confronto può essere realizzato sulla base dei dati relativi alle rese, ai prezzi praticati all'azienda, al valore delle produzioni e alle spese colturali specifiche. Il raffronto tra i bilanci colturali che ne risultano va poi riferito all'unità di superficie. Se vogliamo spingerci a un maggiore livello di dettaglio, pur tenendo conto che a rigore non sarebbe corretto parlare di domanda d'acqua da parte dei singoli raccolti, nel breve periodo può essere giustificato ricorrere a una stima basata solo sul contributo dell'irrigazione ad una particolare coltura. Questo metodo di valutazione è utilizzabile per conoscere l'impatto a breve sull'attività agricola di una variazione, una tantum, del livello di deflusso, o dell'adozione di misure di emergenza (es. ordinanze che vietano l'irrigazione).

Come è stato citato precedentemente, una delle metodologie utilizzabili per valutare la disponibilità a pagare per l'acqua (DAP) ad uso irriguo è quello di calcolare il valore dell'irrigazione, rappresentato dal differenziale di reddito medio delle aziende "irrigate" e "non irrigate" per ettaro coltivato. L'applicazione di tale metodologia ha caratteristiche e implicazioni che non vanno trascurate, infatti:

- permette una prima stima grossolana del valore dell'acqua in quanto non si addentra nella determinazione di dettaglio del benefici economici dell'utilizzo dell'acqua da parte dell'agricoltore, né tanto meno di quelli sociali;
- fornisce una valutazione a livello territoriale e non a livello aziendale (in questo caso a livello provinciale);
- fornisce indicazioni sull'uso dell'acqua nel medio-lungo periodo;
- dà risposte del tipo "**irrigo-non irrigo**".

Per procedere nel calcolo ci si deve avvalere di specifiche banca dati che contengono una serie di indicazioni strutturali (giacitura, altitudine, SAU totale, superficie in proprietà/affitto, set aside, etc.) relative all'irrigazione (SAU irrigabile e irrigata, fonti di approvvigionamento e tecnologie di irrigazione) ed economiche (PLV, reimpieghi, contributi, noleggi, costi variabili, costi fissi, reddito lordo, reddito netto, etc.). Per le finalità dell'analisi a questo livello preliminare, l'elaborazione fornita dall'INEA ha riguardato la distinzione tra aziende irrigate (superficie irrigata > 30% della SAU) e aziende non irrigate (superficie irrigata < 30% SAU). La soglia del 30% ci permette di individuare la media dei bilanci aziendali relativi a un dato ambito territoriale che "traggono giovamento" dall'irrigazione. L'ulteriore elaborazione ha riguardato l'extrapolazione di almeno due orientamenti tecnico-economici (OTE8) - seminativi e fruttiferi. L'OTE permette di determinare l'ordinamento produttivo prevalente, sia da un punto di vista tecnico che economico. Ciò vuol dire che è possibile accertare:

- 1.le aziende "irrigate" e "non irrigate", che coltivano prevalentemente seminativi, e i relativi bilanci medi;
- 2.le aziende "irrigate" e "non irrigate" che coltivano prevalentemente fruttiferi, e relativi bilanci medi.

La distinzione dei due ordinamenti produttivi ci permette di individuare due bilanci rappresentativi di aziende irrigate (le due tipologie hanno strutture tecnico-economiche molto diverse) a livello provinciale, da confrontare con i corrispondenti bilanci di aziende “non irrigate”.

Tab. 6.30 - Uso del suolo nel Consorzio Destra Sele

COLTURE		Totale Consorzio	
		Uso del suolo	
COD.	DESCRIZIONE	ha	% (tot. SAU)
211	seminativi non irrigui	8.406	41
2121	colt. erb. irrigue ciclo prim-est.	5.674	28
	totale ortaggi	2.733	13
2122	colt. ort. ciclo est-aut o est-prim	1.619	8
2123	colt. ort. ciclo prim-est	1.114	5
2124	vivai	0	0
2125	serre	1.221	6
221	vigneti	997	5
2211	vigneti irrigui	420	2
2212	vigneti non irrigui	577	3
222	frutteti e frutti minori	500	2
2221	frutteti irrigui	227	1
2222	frutteti non irrigui	273	1
223	oliveti	505	2
2231	oliveti irrigui	403	2
2232	oliveti non irrigui	102	1
23	foraggiere permanenti	25	0
231	prati stabili irrigui	0	0
232	prati stabili non irrigui	25	0
24	zone agricole eterogenee	245	1
	TOT. COLT. IRRIGUE	10.678	53
	TOTALE COLTURE	20.306	100

Fonte: dati INEA

Tab. 6.31 - Ripartizione delle aree in classi di attitudine dei suoli all'irrigazione

Consorzio Destra Sele	Attitudine 1		Attitudine 2		Attitudine 3	
	ha	% totale	ha	% totale	ha	% totale
adatti	17451,5	73,3	17710,1	74,4	17710,1	74,4
discretamente adatti	2025,2	8,5	2112,6	8,9	2112,6	8,9
marginalmente adatti	0,0	0,0	293,5	1,2	293,5	1,2
non adatti	1068,1	4,5	428,6	1,8	428,6	1,8
non valutate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
boschi o assimilati	957,8	4,0	957,8	4,0	957,8	4,0
acque superficiali	8,7	0,0	8,7	0,0	8,7	0,0
aree urbanizzate	2289,7	9,6	2289,7	9,6	2289,7	9,6
Totale complessivo	23800,9	100,0	23800,9	100,0	23800,9	100,0

Fonte: INEA

Tab. 6.32 - Uso del suolo nel Consorzio Paestum - Sinistra Sele

COLTURE		Totale Consorzio	
		Uso del suolo	
COD.	DESCRIZIONE	ha	% (tot. SAU)
211	seminativi non irrigui	12.549	52
2121	colt. erb. irrigue ciclo prim-est.	2.956	12
	totale ortaggi	3.063	13
2122	colt. ort. ciclo est-aut o est-prim	576	2
2123	colt. ort. ciclo prim-est	2.487	10
2124	vivai	0	0
2125	serre	115	0
221	vigneti	190	1
2211	vigneti irrigui	116	0
2212	vigneti non irrigui	74	0
222	frutteti e frutti minori	714	3
2221	frutteti irrigui	612	3
2222	frutteti non irrigui	102	0
223	oliveti	3.097	13
2231	oliveti irrigui	611	3
2232	oliveti non irrigui	2.486	10
23	foraggiere permanenti	511	2
231	prati stabili irrigui	0	0
232	prati stabili non irrigui	511	2
24	zone agricole eterogenee	742	3
	TOT. COLT. IRRIGUE	7.473	31
	TOTALE COLTURE	23.937	100

Fonte: dati INEA

Tab. 6.33 - Ripartizione delle aree in classi di attitudine dei suoli all'irrigazione

Consorzio Paestum	Attitudine 1		Attitudine 2		Attitudine 3	
	ha	% totale	ha	% totale	ha	% totale
adatti	3075,1	9,5	13111,4	40,6	13111,4	40,6
discretamente adatti	12417,2	38,4	3262,2	10,1	3262,2	10,1
marginalmente adatti	0,0	0,0	1534,2	4,7	1534,2	4,7
non adatti	12254,9	37,9	9839,4	30,4	9839,4	30,4
non valutate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
boschi o assimilati	3296,5	10,2	3296,5	10,2	3296,5	10,2
acque superficiali	99,7	0,3	99,7	0,3	99,7	0,3
aree urbanizzate	1179,7	3,6	1179,7	3,6	1179,7	3,6
Totale complessivo	32323,0	100,0	32323,0	100,0	32323,0	100,0

Fonte: INEA

Tab. 6.40 - Uso del suolo nel Consorzio Vallo di Diano

COD.	COLTURE	Totale Consorzio	
		Uso del suolo	
	DESCRIZIONE	ha	% (tot. SAU)
211	seminativi non irrigui	6.059	35
2121	colt. erb. irrigue ciclo prim-est.	2.329	13
	totale ortaggi	6.845	40
2122	colt. ort. ciclo est-aut o est-prim	3.265	19
2123	colt. ort. ciclo prim-est	3.580	21
2124	vivai	0	0
2125	serre	0	0
221	vigneti	0	0
2211	vigneti irrigui	0	0
2212	vigneti non irrigui	0	0
222	frutteti e frutti minori	0	0
2221	frutteti irrigui	0	0
2222	frutteti non irrigui	0	0
223	oliveti	1.588	9
2231	oliveti irrigui	0	0
2232	oliveti non irrigui	1.588	9

COD.	COLTURE	Totale Consorzio	
		Uso del suolo	
	DESCRIZIONE	ha	% (tot. SAU)
23	foraggiere permanenti	425	2
231	prati stabili irrigui	0	0
232	prati stabili non irrigui	425	2
24	zone agricole eterogenee	35	0
	TOT. COLT. IRRIGUE	9.174	53
	TOTALE COLTURE	17.281	100

Fonte: dati INEA

Tab. 6.41 - Ripartizione delle aree in classi di attitudine dei suoli all'irrigazione

Consorzio Vallo di Diano	Attitudine 1		Attitudine 2		Attitudine 3	
	ha	% totale	ha	% totale	ha	% totale
adatti	11731,6	53,7	11731,6	53,7	11731,6	53,7
discretamente adatti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
marginalmente adatti	0,0	0,0	2625,5	12,0	2625,5	12,0
non adatti	5743,3	26,3	3117,8	14,3	3117,8	14,3
non valutate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
boschi o assimilati	2887,1	13,2	2887,1	13,2	2887,1	13,2
acque superficiali	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aree urbanizzate	1467,0	6,7	1467,0	6,7	1467,0	6,7
Totale complessivo	21828,9	100,0	21828,9	100,0	21828,9	100,0

Fonte: INEA

Dati strutturali ed indicatori economici medi delle aziende agricole in funzione dell'ordinamento colturale prevalente:

STUDIO DI FATTIBILITA'
Relazione
Illustrativa Generale

VARIABILI		barbabietola da zucchero	mais nostrano	vite	pero	pesco	melo	susino
Aziende	n.	282	281	260	215	196	96	78
dati medi aziendali								
Superficie	ha	12,02	19,06	4,89	7,09	4,02	2,61	1,27
% Sup. Irrigata	%	14,49	23,03	32,77	73,87	62,40	69,56	57,01
Qta prodotta prod. princ.	Tonn.	560,1	174,2	71,6	135,1	74,5	89,2	38,0
Qta venduta prod. princ.	%	99	90	98	99	99	99	99
Premi e sowenzioni U. E. (1)								
Aziende	n.	11	236	41	17	32	8	11
Superficie beneficiaria	ha	22,60	20,52	7,02	3,75	3,08	0,50	0,78
% Aziende Beneficiarie	%	3,90	83,99	15,77	7,91	16,33	8,33	14,10
Produzione beneficiaria	Tonn.	867,0	190,4	80,7	42,0	38,0	10,1	3,5
Importo	euro	5.043	10.614	3.957	2.266	1.765	273	514
Altri premi e sowenzioni	euro	0	0	0	0	0	0	0
indici per ettaro								
Resa unit. prod. princ. (3)	Tonn.	46,6	9,1	14,6	19,1	18,5	34,2	29,9
Prod. lorda della coltura (2)	euro	2.471	1.652	4.784	6.334	5.278	5.811	4.855
Costi spec. della coltura (2)	euro	814	466	752	2.270	875	1.869	539
di cui reimpieghi	euro	0	0	0	0	0	0	0
Marg. Lordo della coltura (2)	euro	1.657	1.186	4.032	4.064	4.404	3.942	4.316
indici per tonnellata (3)								
Prod. lorda prod. princ.	euro/cent	52,80	180,26	326,81	332,40	284,34	170,11	162,40
Costi spec. della coltura	euro/cent	17,47	51,03	51,37	119,13	47,19	54,71	18,04
Prezzo vendita prod. princ.	euro/cent	52,57	129,33	316,70	331,07	280,76	169,86	160,49

CONCLUSIONI

Il presente studio, in quanto preliminare di un'Analisi Costi e Benefici, deve tendere ad individuare le voci di costo e i benefici, pervenendo a fornire almeno gli ordini di grandezza di un raffronto. Sarà la fase successiva di approfondimento a pervenire ad una corretta quantizzazione delle voci di costo e dei benefici, tendendo altresì la valutazione economica di questi benefici che in questa fase preliminare appaiono non monetizzabili. Nel prosieguo si redigerà una tabella con le voci di costo e di beneficio individuate e gli ordini di grandezza riferiti al primo anno di vita dell'opera. Appare poco importante procedere in questa sede a calcoli di attualizzazione dei costi, mentre è fondamentale fornire un primo ordine di grandezza di un bilancio tra valori positivi e negativi.

RAFFRONTO COSTI E BENEFICI						
il raffronto è operato sul primo anno di vita dell'opera						
COSTI DI INVESTIMENTO					COSTI	
costo delle opere				A	€ 128.000.000,00	
COSTI ANNUI						
COSTO MANUTENZIONE OPERE	1%	di A			€ 1.280.000,00	
AMMORTAMENTO OPERE	50	anni			€ 2.560.000,00	
TOTALE COSTI SU BASE ANNUA						€ 3.840.000,00
					BENEFICI	
valore dell'acqua	mc	10.000.000,00	€/mc	€ 0,25	€ 2.500.000,00	
deflusso minimo vitale		non monetizzabile				
mancato danno alluvioni	2‰	valore immobili tutelati	€ 326.037.000,00		€ 652.074,00	
fruizione beni ambientali		non monetizzabile				
produzione energia idroelettrica	Kwh	2.000.000	€/Kwh	0,19	€ 380.000,00	
TOTALE BENEFICI SU BASE ANNUA						€ 3.532.074,00
AL NETTO DEI BENEFICI NON MONETIZZABILI						

I costi di investimento assunti a base dell'analisi sono riferiti al costo delle sole opere e ciò in considerazione che una tale opera potrà essere eseguita con finanziamento a totale carico dello Stato.

I costi di manutenzione sono stati valutati con riferimento ai costi di gestione dei Consorzi di Bonifica Campani, mentre si è assunto quale valore del mc di acqua, un valore nettamente inferiore al valore dei gestori di pubblici acquedotti, ma compatibile con l'uso irriguo delle acque dell'invaso.

Il beneficio per il mancato danno è stato valutato con riferimento al valore degli immobili urbani presenti nelle aree a rischio idraulico e che storicamente nel Vallo di Diano sono soggette a fenomeni di allagamento. In tale valutazione, a vantaggio di sicurezza, non sono stati considerati gli immobili nella parte bassa del bacino del Tanagro e della piana del Sele che pure ricevono benefici da una laminazione delle piene della parte alta del bacino del fiume Tanagro.

Nella tabella seguente sono riepilogate le rendite dei fabbricati ricadenti nei fogli catastali, storicamente soggetti ad allagamenti per esondazioni. Dalle rendite si è pervenuti al valore degli immobili e si è valutato il mancato danno in ragione del 2 %.

TABELLA - Rendite fabbricati in area a rischio allagamenti		
COMUNE	FOGLIO catastale	RENDITA catastale
SASSANO	9	€ 46.845,00
SASSANO	18	€ 67.536,00
PADULA	31	€ 197.075,00
PADULA	23	€ 124.131,00
SASSANO	1	€ 26.491,00
SASSANO	2	€ 234.544,00
SASSANO	3	€ 150.342,00
SALA CONSILINA	37	€ 80.009,00
SALA CONSILINA	41	€ 242.085,00
SALA CONSILINA	24	€ 21.331,00
SALA CONSILINA	20	€ 125.211,00
POLLA	17	€ 9.147,00
POLLA	18	€ 584.280,00
POLLA	22	€ 119.205,00
POLLA	23	€ 75.383,00
POLLA	39	€ 427.453,00
POLLA	41	€ 729.302,00
TOTALE RENDITE FABBRICATI		€ 3.260.370,00
VALORE DEI FABBRICATI		€ 326.037.000,00

I valori di produzione idroelettrica sono determinati per un salto di circa m 70, con una portata di l/sec 1000 per 4000 ore di produzione annua.

La presente indagine preliminare ha inteso fornire orientamenti sui dati di stime preliminari e pertanto è possibile rilevare che i costi ed i benefici tendenzialmente convergono senza considerare valori per quei benefici ad oggi non monetizzabili, i quali restituiscono comunque evidenti vantaggi con ripercussioni positive oltre sulle attività economiche, anche per il gradimento delle popolazioni, e tutto ciò evidentemente si traduce in migliore qualità della vita.

A tale scopo, infatti, sono da considerarsi in questa sede “*plus-valenze*” positive non immediatamente monetizzabili con stime preliminari:

- I benefici economici, ambientali e sociali derivanti dalla fruizione naturalistica delle aree contigue al bacino artificiale della diga, e delle opere compensative previste in progetto (aree umide, opere di valorizzazione ambientale e paesaggistica, rete sentieristica integrata, ecc.);
- I benefici ambientali per il minimo deflusso vitale del corso d'acqua del Tanagro derivanti dalla possibilità di garantire un rilascio minimo controllato nei periodi dell'anno di maggiore siccità in modo da salvaguardare le biocenosi acquatiche e la funzionalità ecologico-idraulica nel suo complesso.

REGIME VINCOLISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO:

Nell'area interessata dal progetto sono stati individuati i seguenti vincoli:

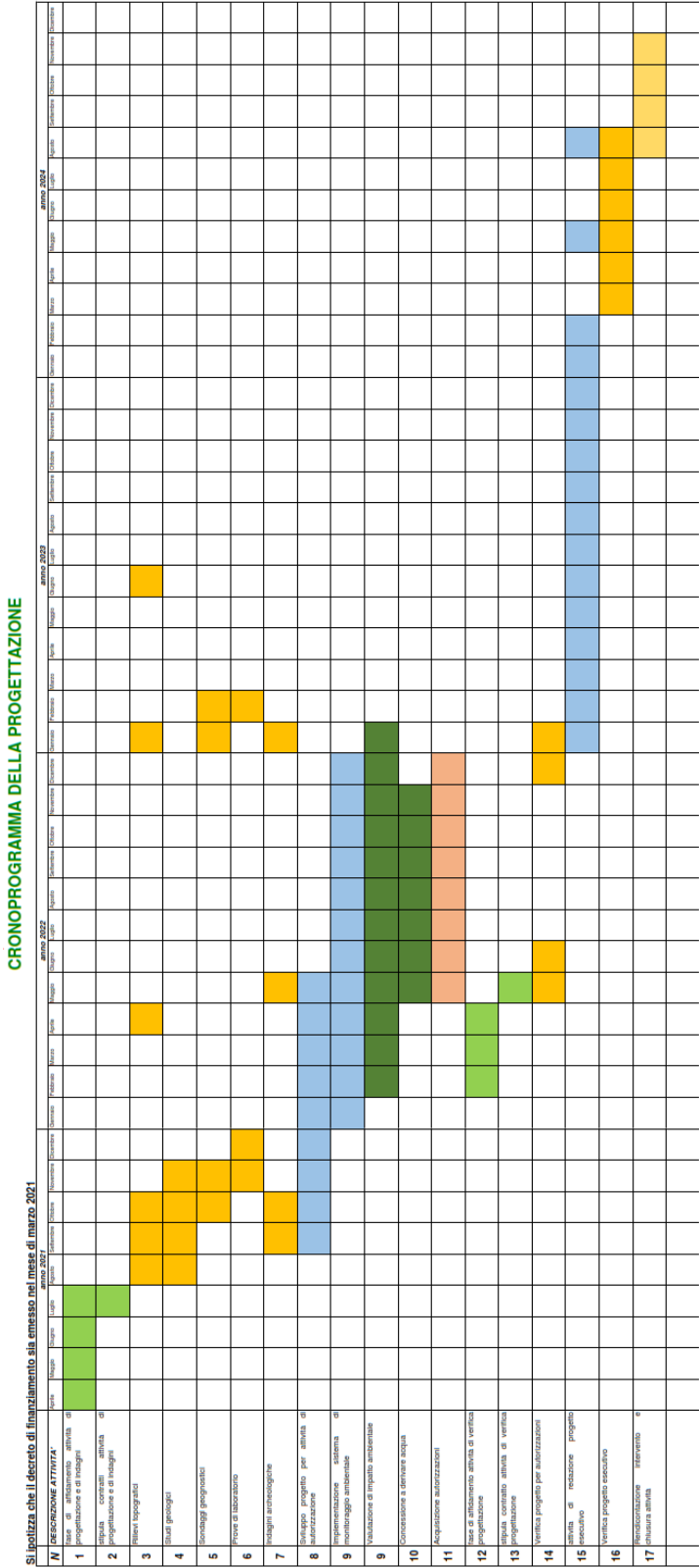
- Urbanistici comunali dei Comuni di Casalbuono, Montesano Sulla Marcellana, Padula, Sala Consilina, Atena Lucana, Polla, Pertosa, Auletta, Buccino, Sicignano degli Alburni, Contursi Terme, Palomonte, Campagna, Serre;
- Valutazione di impatto ambientale (competenza statale ex Allegato II D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. punto 13) – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- Aree SIC, ZPS, ecc. – valutazione di incidenza – Regione Campania Servizio VIA/VAS;
- PSAI Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale Sele)
- Paesaggistico-Ambientale ex D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. – Soprintendenza ai Beni Ambientali e Paesaggistici di Salerno e Avellino;
- Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923, ex LL.RR. 31/1994, 13/2006, 8/2007 – Comunità Montana Vallo di Diano, Comunità Montana del Tanagro-Alto e Medio Sele, Comunità Montana Alburni;
- Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni;
- Riserva Regionale Foce-Sele e Tanagro;
- Idraulico ex R.D. 523/1904 – Genio Civile di Salerno;
- PTC provinciale – Amministrazione Provinciale di Salerno.

Inoltre, date le infrastrutture presenti sul territorio interessato dalle opere di progetto, si prevede l'acquisizione dei seguenti nulla osta/pareri di società e/altri Enti gestori di opere pubbliche e/o di interesse pubblico potenzialmente impattate dal progetto medesimo:

- Elettrodotti, società TERNA SPA
- Linee di distribuzione elettriche, società ENEL DISTRIBUZIONE SPA
- Linee di distribuzione telefonica, società TELECOM ITALIA SPA
- Metanodotti nazionali GAME A e GAME B, società SNAM SPA

- Metanodotti urbani – gestori nei Comuni di Casalbuono, Montesano Sulla Marcellana, Padula, Sala Consilina, Atena Lucana, Polla, Pertosa, Auletta, Buccino, Sicignano degli Alburni, Contursi Terme, Palomonte, Campagna, Serre
- Autostrada A2 – ANAS SPA
- Strade statali – ANAS SPA
- Strade Provinciali – Amministrazione provinciale di Salerno;
- Ferrovia Sicignano-Lagonegro – Gruppo Ferrovie dello Stato SPA;
- Ferrovia Battipaglia-Potenza - Gruppo Ferrovie dello Stato SPA;
- Centrale idroelettrica Tanagro – Società IREN ENERGIA SPA.

CRONO-PROGRAMMA ATTIVITA' DI STUDI E PROGETTAZIONE:



[illegible]

ITER AUTORIZZATIVO:

AUTORITÀ DI VIGILANZA E CONTROLLO SULLE GRANDI DIGHE

*D.P.C.M. 11 febbraio 2014, n. 72 - Regolamento di organizzazione del Ministero delle
infrastrutture e dei trasporti*

La Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche svolge le funzioni di competenza del Ministero nei seguenti ambiti di attività:

a) approvazione tecnica dei progetti e vigilanza sulla costruzione delle dighe aventi le caratteristiche indicate all'articolo 1, comma 1, del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 ottobre 1994, n. 584 («grandi dighe»);

Gli Uffici tecnici per le dighe, uffici dirigenziali di livello non generale insediati presso i Provveditorati interregionali, rispondono funzionalmente alla Direzione generale per le dighe, le infrastrutture idriche, elettriche.

Con il DECRETO-LEGGE 8 agosto 1994, n. 507 Misure urgenti in materia di dighe, convertito con modificazioni dalla LEGGE 21 ottobre 1994, n. 584 è stato disposto all' Art. 1

1. La realizzazione di opere di sbarramento, dighe di ritenuta o traverse, che superano i 15 metri di altezza o che determinano un volume d'invaso superiore a 1.000.000 di metri cubi, di seguito denominate dighe, è soggetta, ai fini della tutela della pubblica incolumità in particolare delle popolazioni e dei territori a valle delle opere stesse, all'approvazione tecnica del progetto da parte del Servizio nazionale dighe (Direzione generale per le dighe)

5. È soggetta all'approvazione tecnica del progetto anche ogni opera di modificazione che incida sulle caratteristiche considerate ai fini dell'approvazione del progetto originario.

6. L'approvazione tecnica del progetto ai fini della pubblica incolumità da parte del Servizio nazionale dighe non sostituisce obblighi, oneri e vincoli, gravanti sul soggetto e sulle opere interessate.

ITER APPROVAZIONE PROGETTUALE

I **progetti di massima** allegati alle domande di derivazione d'acqua devono essere redatti, per la parte riguardante le opere di sbarramento, in base a rilievo diretto, topografico e geologico, della zona d'imposta dell'opera, ed a rilievo diretto, ma anche sommario, del territorio interessato dall'invaso, e devono essere corredati da una relazione geognostica preliminare.

Una copia di detti progetti è trasmessa dall'ufficio del Genio civile al Servizio dighe (Ufficio Tecnico per le dighe) il quale esprime in merito il proprio parere "Il progetto di massima deve comprendere anche l'allegato relativo al calcolo dell'onda di piena artificiale conseguente a manovre degli organi di scarico" (circolare Min.LL.PP. 4 dicembre 1987, n. 352).

Il **progetto esecutivo dello sbarramento** deve essere firmato in tutti i suoi allegati dall'ingegnere progettista e dal richiedente la concessione o concessionario della derivazione ed essere corredato dai seguenti allegati:

- a) relazione tecnica generale;
- b) relazione geognostica;
- c) relazione idraulica (art. 3);
- d) relazione particolareggiata sulle caratteristiche e sulla provenienza dei materiali;
- e) relazione sulle prove compiute sul terreno di fondazione;
- f) calcoli di stabilità e di resistenza (art. 4), relazione illustrativa delle eventuali prove statiche su modello;
- g) piano degli apparecchi da installare;

"Gli allegati al progetto esecutivo devono anche comprendere:

- la **determinazione delle caratteristiche dell'onda di piena** conseguente all'ipotetico collasso;
- lo **schema dell'impianto elettromeccanico delle apparecchiature di comando e di controllo degli organi di scarico**" (circolare Min. LL.PP. 4 dicembre 1987, n. 352).

Il «**progetto esecutivo**» espresso nel Regolamento **deve essere inteso come progetto definitivo** e i contenuti devono intendersi regolati dagli articoli 2, 3 e 4 del D.P.R. n. 1363/1959 e, per i LL.PP., dall'art. 23 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici e dagli articoli

24-32 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice), oggi altresì soppresso con l'entrata in vigore del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.. Fino all'emanazione del nuovo Regolamento dighe, **i contenuti strettamente tecnici del progetto definitivo previsti per i LL.PP. sono applicabili per analogia ai lavori non ricadenti, per ambito di applicazione, in detta disciplina.**

Il progetto esecutivo (definitivo) deve essere presentato al competente ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), il quale accerta se la documentazione di esso sia conforme alle prescrizioni del presente regolamento.

Il detto Ufficio (Ufficio Tecnico per le dighe) procede all'esame del progetto stesso, che trasmetterà, in originale e copia, con una propria relazione e con lo **schema del “foglio di condizioni”**, alla Presidenza della competente - Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici (Direzione generale per le dighe).

Il Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) esegue le verifiche e gli accertamenti del caso e riferirà in merito al progetto dopo di che il progetto stesso è sottoposto all'esame e parere della competente Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Il Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) può procedere direttamente all'approvazione dei progetti di sbarramenti di limitata importanza.

I **contenuti del successivo progetto esecutivo** (propriamente detto) sono da intendersi regolati, **in termini di successivo approfondimento tecnico rispetto al progetto definitivo approvato**, dagli articoli 2, 3 e 4 del D.P.R. n. 1363/1959 e, per i LL.PP., dall'art. 23 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici e dagli articoli 33-43 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice. Fino all'emanazione del nuovo Regolamento i contenuti strettamente tecnici del progetto esecutivo previsti per i LL.PP. sono applicabili per analogia anche ai lavori non ricadenti, per ambito di applicazione, in detta disciplina.

Il progetto esecutivo è oggetto di procedimento di verifica di ottemperanza alle eventuali prescrizioni emanate in sede di approvazione del progetto definitivo e di approvazione tecnica, in caso di modifiche significative rispetto al progetto definitivo approvato. Il procedimento è di competenza della Divisione di coordinamento con la partecipazione dell'Ufficio Tecnico per le dighe.

Il **foglio di condizioni**, all'osservanza del quale è vincolata l'esecuzione dell'opera, è predisposto con riferimento al progetto esecutivo e contiene le norme:

- c) per l'esecuzione dell'opera, specificando le modalità di costruzione, ..., le caratteristiche e le provenienze dei materiali da adoperare e le prove di controllo... con indicazione del numero e della frequenza...;
- d) per le osservazioni e misure da compiere per il controllo del comportamento dello sbarramento, ...;
- e) per la vigilanza dell'opera...;
- f) per le prestazioni relative al collaudo; ...

Lo schema del foglio di condizioni, approvato dalla Presidenza della competente Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici (Direzione generale per le dighe), sarà restituito al Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe) per la firma da parte del richiedente la concessione o concessionario e per il successivo perfezionamento amministrativo.

L'esecuzione degli impianti di cantiere e degli scavi può essere autorizzata dopo l'approvazione del progetto di massima, dall'ufficio competente del Genio civile, il quale ne avverte immediatamente il Servizio dighe (Ufficio Tecnico per le dighe).

L'autorizzazione alla costruzione dello sbarramento è accordata dall'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe) dopo l'approvazione del progetto esecutivo e dopo che da parte del richiedente la concessione o concessionario sia stato firmato, in segno di accettazione, il foglio di condizioni nel testo definitivamente approvato ai sensi dell'articolo precedente. L'autorizzazione è subordinata all'accertamento da parte del Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) dell'adeguatezza e idoneità degli scavi compiuti per l'impostazione dello sbarramento e degli impianti per il confezionamento e la posa in opera dei materiali.

Il **Servizio dighe segue tutte le fasi della costruzione**, ne raccoglie i dati e sorveglia i sistemi di lavoro, disponendo gli accertamenti, le verifiche e le esperienze che ritenga necessarie; ...

La vigilanza dei lavori è espletata congiuntamente dalla Direzione generale per le dighe e dall'Ufficio Tecnico per le dighe competente. Il Servizio dighe (Ufficio Tecnico per le dighe) può, durante l'esecuzione dei lavori, approvare varianti non sostanziali al progetto esecutivo o alle modalità costruttive.

I materiali da impiegare dovranno esser assoggettati, prima dell'inizio dei lavori e secondo un programma concordato con il Servizio dighe (Direzione generale per le dighe), ad esperienze presso laboratori specializzati. I certificati delle esperienze compiute saranno inviati all'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), che curerà la trasmissione degli originali al Servizio dighe (Direzione generale per le dighe).

Per le **opere in cemento armato**, l'assistente governativo curerà che dagli impasti di esecuzione vengano prelevati campioni delle malte e dei conglomerati, dei quali una parte verrà sottoposta alle prove indicate nel foglio di condizioni ed a quelle che successivamente risultassero necessarie.

I certificati di prova saranno trasmessi al competente ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), che a sua volta ne curerà l'invio al Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) aggiungendo, nel caso di risultati non soddisfacenti, le proprie osservazioni e proposte.

Non appena saranno avviati i lavori di costruzione, l'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe) darà immediato avviso al Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) comunicando il nome dell'ingegnere dell'ufficio stesso incaricato di accertare l'osservanza del presente regolamento e delle prescrizioni del foglio di condizioni.

Un assistente governativo, preferibilmente ingegnere, nominato dall'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), provvederà al controllo dei materiali impiegati e all'osservanza delle buone norme costruttive.

Prima che lo sbarramento sia ultimato l'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), previo nulla osta del Servizio dighe (Direzione generale per le dighe), potrà, a titolo sperimentale e in via provvisoria, autorizzare invasi parziali.

Dall'inizio dell'invaso lo sbarramento sarà permanentemente vigilato ne saranno attentamente seguite le manifestazioni tutte e le deformazioni effettuando le relative

misure con gli strumenti all'uopo predisposti. L'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe), qualora se ne manifesti la necessità, potrà revocare in qualunque momento l'autorizzazione agli invasi, informandone il Servizio dighe (Direzione generale per le dighe).

“L'autorizzazione all'inizio degli invasi sperimentali è subordinata alla predisposizione ed approvazione... del programma di vaso...” dovrà essere preventivamente acquisito il parere della

commissione di collaudo che potrà comunque prospettare, in ogni successivo momento, ulteriori indicazioni...” (circ. M.LL.PP. 4 dicembre 1987, n. 352).

Avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'ufficio del Genio civile (Ufficio Tecnico per le dighe) ne dà avviso al Servizio dighe (Direzione generale per le dighe) e, qualora gli invasi sperimentali abbiano dato risultati soddisfacenti, la Presidenza della competente Sezione del Consiglio superiore dei lavori (Direzione generale per le dighe) pubblici **dispone per il collaudo dell'opera. Il collaudo sarà effettuato, giusta designazione del presidente della competente Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici** (Direttore della Direzione generale per le dighe), da una Commissione collaudatrice anche durante l'esecuzione dei lavori, in modo che ne possa seguire lo svolgimento. “... *La commissione può essere nominata sin dall'inizio dei lavori e comunque deve essere nominata prima degli invasi sperimentali”.* (circolare Min. LL.PP. 4 dicembre 1987, n. 352)

Procedimento di valutazione di impatto ambientale integrata di competenza nazionale

La VIA è una procedura tecnico-amministrativa di verifica della compatibilità ambientale di un progetto. La finalità della VIA è quella di individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti/indiretti di un progetto su alcune componenti ambientali e, conseguentemente, sulla salute umana.

Per il perseguimento di tali finalità, l'art.4 Parte II del D.Lgs. 152_2006 descrive e valuta, per ciascun caso particolare, gli effetti diretti e indiretti di un progetto su fattori quali:

- ☐ l'uomo, la fauna e la flora
- ☐ il suolo, l'acqua, il clima ed il paesaggio
- ☐ l'interazione tra i precedenti fattori

Poiché le opere di progetto rientrano nell'elenco al **punto 13 dell'allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.**, la procedura di valutazione di impatto ambientale è di **competenza statale** e prevede i seguenti soggetti coinvolti nella VIA:

☐ **Proponente:** il soggetto, privato o pubblico, che predispone le iniziative per sottoporre un progetto alla procedura di VIA.

□ **Autorità competente:** l'amministrazione pubblica, cui fanno capo le procedure relative alla VIA dei progetti, che decide in merito all'impatto ambientale di un progetto sottoposto alla procedura di VIA.

□ **Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare-Direzione generale per le valutazioni ambientali,** in qualità di autorità competente;

□ **Il Ministero per i Beni e le attività culturali-Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee,** che collabora all'attività istruttoria, esprime il parere di competenza e si esprime di concerto con l'autorità competente nell'ambito del provvedimento di VIA;

□ **Enti locali:** Regione Campania, Provincia di Salerno, Comuni, Comunità Montane, ASL Salerno, il cui territorio sia anche solo parzialmente interessato dal progetto o dagli impatti della sua attuazione

□ **Altre Amministrazioni/Enti competenti,** quali Soprintendenze per i Beni Architettonici ed il Paesaggio e Soprintendenze Archeologiche; Ente Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni ed altri soggetti gestori di aree naturali a vario titolo protette (Riserva Foce Sele Tanagro); Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale; Consorzi di Bonifica; Autorità d' Ambito territoriale Ottimale, ecc..

□ **Il Pubblico:** i cittadini, le associazioni, gli enti e chiunque abbia interesse, considerando le caratteristiche del progetto e della sua localizzazione, possono consultare la documentazione tecnica e fornire all'autorità competente ulteriori e utili elementi conoscitivi e valutativi sui possibili effetti dell'intervento, soprattutto per la conoscenza diretta che essi hanno del territorio interessato nella sua storia oltre che nella sua configurazione attuale. A tal fine possono presentare osservazioni scritte all'autorità competente, nei modi e nei tempi previsti dalla legge.

Il proponente trasmette alla DVA l'istanza per l'avvio del procedimento di valutazione di impatto ambientale (VIA) utilizzando l'apposito modulo disponibile nella sezione "Specifiche tecniche e Modulistica" del Portale delle Valutazioni Ambientali.

All'istanza deve essere allegata la documentazione in formato digitale (predisposta secondo le Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs.152/2006):

- 1) il progetto di fattibilità tecnico economica (o eventuale diverso livello di progettazione)
- 2) lo studio di impatto ambientale
- 3) la sintesi non tecnica
- 4) le informazioni su gli eventuali impatti transfrontalieri del progetto
- 5) l'avviso al pubblico (utilizzando l'apposito modulo disponibile nella sezione "Specifiche tecniche e Modulistica" del Portale delle Valutazioni Ambientali)
- 6) la dichiarazione sostitutiva di atto notorio attestante il valore delle opere da realizzare e l'importo del contributo versato ai sensi dell'art.33 del D.Lgs.152/2006
- 7) copia della ricevuta di avvenuto pagamento del contributo per gli oneri istruttori
- 8) i risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta (articolo 22 del D.Lgs.50/2016)
- 9) Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo: da predisporre conformemente all'art. 9 e all'Allegato 5 del DPR 120/2017.

La documentazione trasmessa dal proponente viene acquisita dalla DVA ed assegnata al funzionario responsabile del procedimento, che effettua la verifica amministrativa sulla completezza dell'istanza e della documentazione allegata, incluso l'avvenuto pagamento del contributo per gli oneri istruttori. Parallelamente, viene verificata la conformità della documentazione in formato digitale, requisito indispensabile per la pubblicazione della stessa nel Portale delle Valutazioni Ambientali. **La verifica amministrativa è svolta entro 15 giorni dall'acquisizione dell'istanza e della documentazione allegata.**

Qualora la documentazione risulti **incompleta**, la **DVA richiede al proponente la documentazione integrativa con un termine perentorio per la trasmissione fissato entro 30 giorni**. Scaduto tale termine, ovvero, qualora dall'esito della verifica la documentazione risulti ancora incompleta, l'istanza sarà archiviata.

Verificata la completezza dell'istanza e della documentazione allegata, tutta la documentazione trasmessa dal proponente è immediatamente pubblicata nel Portale delle Valutazioni Ambientali. È facoltà del proponente indicare, nell'ambito dell'istanza, la documentazione o parte di essa da non pubblicare per ragioni di segreto industriale o commerciale in modo da garantire la tutela della riservatezza. La DVA, verificate le ragioni del proponente, accoglie o respinge motivatamente la richiesta soppesando l'interesse alla riservatezza con l'interesse pubblico all'accesso alle informazioni.

Contestualmente alla pubblicazione della documentazione, la DVA:

- 1) comunica via PEC a tutte le Amministrazioni ed Enti territoriali potenzialmente interessati (Autorità di bacino distrettuale, Enti di gestione delle aree naturali protette ove pertinenti con la localizzazione del progetto; Regione/i, Provincia/e o Città metropolitana/e, Comune/i, Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo in qualità di amministrazione concertante) l'avvenuta pubblicazione della documentazione sul proprio sito web. La medesima comunicazione è trasmessa anche al proponente ed alla CTVA per l'avvio dell'istruttoria tecnica di competenza;
- 2) pubblica l'avviso al pubblico predisposto dal proponente sul proprio sito web (Avvisi al pubblico: VIA). Le Amministrazioni comunali territorialmente interessate che hanno ricevuto la comunicazione via PEC di cui al punto precedente sono comunque tenute a dare informazione dell'avvenuta pubblicazione della documentazione sul Portale delle Valutazioni Ambientali nel proprio albo pretorio informatico. La data della pubblicazione dell'avviso al pubblico nel Portale delle Valutazioni Ambientali rappresenta l'avvio ufficiale del procedimento ai fini della decorrenza dei termini di tutte le successive fasi e per l'adozione del provvedimento di VIA. Tali termini sono da considerarsi perentori ai sensi e per gli effetti della L. 241/1990.

Entro e non oltre il **termine di 60 giorni** dalla data di pubblicazione dell'avviso al pubblico, **chiunque abbia interesse può presentare le proprie osservazioni alla DVA**, secondo le modalità indicate nel Portale delle Valutazioni Ambientali (Invio osservazioni). Entro lo stesso termine sono acquisiti dalla DVA per via telematica i pareri delle Amministrazioni e degli Enti pubblici che hanno ricevuto la comunicazione di avvio del procedimento.

Per tutta la fase di consultazione pubblica nella home page del Portale delle Valutazioni Ambientali sono riportate le procedure di VIA con le informazioni generali, la localizzazione dei progetti, la possibilità di scaricare la sintesi non tecnica e l'indicazione del termine per la presentazione delle osservazioni.

Successivamente alla scadenza della fase di consultazione pubblica, l'iter procedurale prevede diverse fasi che possono aver luogo e pertanto sono da considerarsi eventuali rispetto all'iter ordinario:

Controdeduzioni. Entro i trenta giorni successivi alla scadenza della fase di consultazione pubblica, il proponente può presentare alla DVA le proprie controdeduzioni alle osservazioni ed ai pareri pervenuti.

Richiesta integrazioni. Entro i 30 giorni successivi alla scadenza della fase di consultazione pubblica ovvero all'acquisizione delle controdeduzioni, ove presentate dal proponente, su proposta della CTVA, la DVA può richiedere integrazioni alla documentazione presentata dal proponente. La richiesta di modifiche/integrazioni alla documentazione può essere avanzata una sola volta nel corso dell'intera procedura e le medesime devono essere trasmesse dal proponente entro un termine non superiore a 30 giorni decorrenti dalla data della richiesta da parte della DVA. Se il proponente non tramette la documentazione integrativa entro il termine stabilito nella comunicazione della DVA, l'istanza di VIA si intende respinta e la DVA procede all'archiviazione della medesima.

Sospensione. Il proponente può richiedere alla DVA, con adeguate motivazioni, la sospensione dei termini per la presentazione della documentazione integrativa per un periodo non superiore a 180 giorni. La sospensione può essere richiesta/concessa una sola volta nel corso dell'intera procedura. Se il proponente non tramette la documentazione integrativa entro il termine perentorio stabilito nella comunicazione della DVA, l'istanza di VIA si intende respinta e la DVA procede all'archiviazione della medesima.

Nuova pubblicazione e nuova consultazione pubblica. Qualora la CTVA e/o la DVA ritenga, sulla base di adeguate motivazioni, che le modifiche o le integrazioni apportate alla documentazione siano sostanziali e rilevanti per il pubblico, entro 15 giorni dalla ricezione della documentazione integrativa, con apposita comunicazione al proponente, la DVA richiede al proponente di trasmettere un nuovo avviso al pubblico, entro 15 giorni dalla data di ricezione della comunicazione. Tale avviso sarà poi pubblicato sul Portale delle Valutazioni Ambientali. Anche a seguito di questa nuova fase di consultazione pubblica, entro i 30 giorni successivi alla scadenza dei relativi termini, il proponente può presentare alla DVA le proprie controdeduzioni alle osservazioni ed ai pareri pervenuti. A seguito della pubblicazione del nuovo avviso al pubblico, la nuova fase di consultazione pubblica per l'acquisizione di osservazioni e pareri ha una durata di 30 giorni ed è relativa alle sole modifiche/integrazioni apportate agli elaborati progettuali e alla documentazione

Sulla base della documentazione trasmessa dal proponente durante tutto l'iter procedurale, ivi incluse le eventuali integrazioni fornite dal proponente e tenendo conto delle osservazioni e dei pareri

eventualmente pervenuti nella fase di consultazione pubblica, la CTVA svolge l'istruttoria tecnica per verificare se il progetto ha potenziali impatti ambientali significativi.

Il parere della CTVA viene approvato in sede di Assemblea Plenaria e tempestivamente trasmesso alla DVA che provvede alla predisposizione dello schema di provvedimento di VIA da sottoporre alla firma del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per la successiva adozione.

L'espressione del parere e la predisposizione dello schema di provvedimento di VIA devono concludersi entro 60 giorni dalla scadenza del termine delle consultazioni pubbliche.

La DVA, nel caso in cui ritenga necessario procedere ad accertamenti e indagini di particolare complessità, può disporre di una proroga dei tempi per la valutazione, comunque non superiori a 30 giorni. In questo caso la DVA comunicherà tempestivamente al proponente via PEC la proroga del termine, motivando le ragioni che giustificano tale necessità, ed i termini entro cui sarà emanato il provvedimento di VIA.

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare provvede ad adottare il provvedimento di VIA entro 60 giorni dall'acquisizione dello schema di provvedimento predisposto dalla DVA, previa acquisizione del concerto del Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo che deve essere reso entro 30 giorni dalla richiesta da parte della DVA.

Decorso tale termine, su istanza del proponente o dei Ministri interessati, l'adozione del provvedimento di VIA è rimessa alla deliberazione del Consiglio dei Ministri che si esprime entro i successivi 30 giorni.

Il provvedimento di VIA è immediatamente pubblicato sul Portale delle Valutazioni Ambientali

FRAZIONABILITA' DEL PROGETTO IN LOTTI ESECUTIVI:

L'intervento di progetto completo, come analiticamente dettagliato nell'elaborato delle stime economiche dello studio di fattibilità, prevede **lavori a stima** per circa **128 milioni di euro e un quadro economico** globale di circa **177 milioni di euro**.

E' stata verificata la frazionabilità in stralci di lotti esecutivi, indipendenti ed autonomi, di cui nel seguito se ne riportato i quadri economici di stima preliminare, estratti dall'elaborato contabile specifico, in cui sono state illustrate le analisi economico-contabili preliminari ed a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti nel merito.

Gli stralci progettuali autonomi sono stati distinti nei seguenti lotti funzionali da rendere esecutivi nel livello di progettazione:

a) I STRALCIO FUNZIONALE:

- a. **CORPO DIGA,**
- b. **OPERE ACCESSORIE E COMPLEMENTARI DELLA DIGA,**
- c. **OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE, SOCIALE E PAESAGGISTICA**
- D. **ADDUTTORE ALTO – TRONCO I,** fino al nodo A di connessione con la rete irrigua dei comprensorio irriguo del Vallo di Diano – DISTRETTI A (RIO FREDDO) e D (MONTESANO) – **SVILUPPO DEL TRONCO DI PROGETTO: 14 KM.** Nel lotto funzionale rientrano le opere di posa della condotta adduttrice e di tutte le opere accessorie e complementari per il suo funzionamento in esercizio a regola d'arte.
- E. **ADDUTTORE ALTO – BUSSENTO,** dal serbatoio di BUONABITACOLO alla rete di distribuzione irrigua in pressione (di cui nel primo lotto se ne prevede la realizzazione di 40 ettari su 300 ettari complessivi di SAU) – **SVILUPPO DEL TRONCO DI PROGETTO: 2,5 KM.** Nel lotto funzionale rientrano le opere di posa della condotta adduttrice e di tutte le opere accessorie e complementari per il suo funzionamento in esercizio a regola d'arte.
- F. **OPERA DI FINE TRONCO: per rilascio nell'alveo del Tanagro della portata da trasferire alla traversa di Persano per i comprensori del SX e del DX Sele.**

G. CENTRALE IDROELETTRICA DI FINE TRONCO (NODO A).

RIEPILOGO	
TOTALE CATEGORIA (A) - LAVORI	77.866.413,44 €
TOTALE CATEGORIA (B) - SOMME A DISPOSIZIONE	28.305.462,18 €
arrotondamento	- 375,62 €
TOTALE IMPORTO DI STIMA STUDIO DI FATTIBILITA'	106.171.500,00 €

a) II STRALCIO FUNZIONALE:

- a. **ADDUTTORE BASSO**, (con la realizzazione del tronco di adduttore del DN100 compreso tra il nodo D ed il nodo E) - **SVILUPPO DEL TRONCO DI PROGETTO: 35 KM.** Nel lotto funzionale rientrano le opere di posa della condotta adduttrice e di tutte le opere accessorie e complementari per il suo funzionamento in esercizio a regola d'arte.
- b. **PARTITORE IDRAULICO DI FINE TRONCO** (nei pressi del nodo idraulico E) per convogliare le portate idriche di travaso idrico direttamente nelle reti irrigue del comprensorio irriguo della piana del Sele con la connessione diretta sulle due gallerie di derivazione del sinistra e del destra Sele. Si prevedono le opere accessorie e complementari per garantire in automatico la partizione idraulica delle portate trasferite, distribuendole con un sistema di telecontrollo ed automazione in funzione dei livelli idrici e/o delle portate misurate negli adduttori comprensoriali consortili. La distribuzione controllata delle portate di travaso direttamente nelle gallerie di derivazione consentirà di ottimizzare la gestione delle risorse idriche invase nel bacino di accumulo della diga, evitando rilasci incontrollati che possano favorire la dispersione delle risorse idriche di supero dell'effettivo fabbisogno irriguo nelle ore e/o nei giorni di minore domanda idrica.

RIEPILOGO	
TOTALE CATEGORIA (A) - LAVORI	26.717.322,52 €
TOTALE CATEGORIA (B) - SOMME A DISPOSIZIONE	12.084.226,97 €
arrotondamento	- 1.549,49 €
TOTALE IMPORTO DI STIMA STUDIO DI FATTIBILITA'	38.800.000,00 €

a) **III STRALCIO FUNZIONALE:**

- a. **ADDUTTORE ALTO – TRONCO II COMPLETAMENTO**, con la realizzazione del tronco compreso tra il nodo A ed il nodo C) nel comprensorio irriguo della piana del Vallo di Diano e connessione idraulica agli altri distretti irrigui del Vallo di Diano B (FONTANELLE SOTTANE/SOPRANE-TEGGIANO), C (SAN GIOVANNI IN FONTI) ed E (SANT'ANTUONO-NORD VALLO) - – **SVILUPPO DEL TRONCO DI PROGETTO: 25 KM.** Nel lotto funzionale rientrano le opere di posa della condotta adduttrice e di tutte le opere accessorie e complementari per il suo funzionamento in esercizio a regola d'arte.
- b. **OPERA DI RILASCIO** IN ALVEO DEL FIUME TANAGRO DELLE PORTATE DI TRAVASO IDRICO PER I COMPENSORI IRRIGUI DELLA PIANA DEL SELE
- c. **CENTRALE IDROELETTRICA DI FINE TRONCO ADDUTTORE ALTO** (nei pressi del nodo idraulico C) – per dismissione e delocalizzazione di quella realizzata nel nodo A nel I LOTTO -

RIEPILOGO	
TOTALE CATEGORIA (A) - LAVORI	22.431.153,87 €
TOTALE CATEGORIA (B) - SOMME A DISPOSIZIONE	9.436.774,78 €
arrotondamento	- 2.928,65 €
TOTALE IMPORTO DI STIMA STUDIO DI FATTIBILITA'	31.865.000,00 €