



**CONSORZIO GENERALE DI BONIFICA
DEL BACINO INFERIORE DEL VOLTURNO**

VIA ROMA, 80 - CASERTA

CRITERIO DI CALCOLO DEL BENEFICIO DI SCARICO
(collettamento delle acque di scarico)
L.R. 25-02-2003 n. 4 art 13

ELABORATO	RELAZIONE ILLUSTRATIVA
A	

Aggiornamento: Gennaio 2008

1. ASPETTI GENERALI

Il Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno, costituito con Decreto del Presidente della Repubblica 23.2.1952, registrato alla Corte dei Conti in data 31.03.1952, registro n.6 Agr. E Fr. Foglio n.92, è retto dalle leggi e regolamenti in vigore applicabili ai Consorzi di Bonifica. Esso, ai sensi dell'art.59 del R.D. 13.02.1933 n.215 e dell'art. 16 della L.R. 25.02.2003 n.4, ha personalità giuridica pubblica e rientra nell'ambito degli enti pubblici economici.

Il comprensorio del Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno risulta dalla aggregazione dei Consorzi elementari, per effetto della loro fusione in forza del D.P.R. 23.11.1952 nonché dalle aggregazioni del sottobacino di Licola e Varcaturò e del bacino del Savone-Rio Lanzi, disposto rispettivamente con D.P.R. 16.10.1954, n. 2541 e D.P.R. 11.03.1965, n. 713, dagli ampliamenti in sinistra e destra Volturno, di cui al D.P.G.R. n. 2676 del 6 giugno 1975 e, per ultimo, dal riordino dei comprensori di bonifica e dei corrispondenti perimetri consortili in Campania disposto, ai sensi dell'art. 34 della legge regionale 25 febbraio 2003 n. 4, con D.P.G.R. n.764 del 13 novembre 2003 pubblicato sul bollettino ufficiale della Regione Campania n. 58 del 9 dicembre 2003. Con successivo provvedimento deliberativo della Giunta Regionale n.025 del 4 luglio 2003 ad oggetto: "Soppressione del Consorzio di Bonifica degli tagni di Marcianise", i territori del predetto Consorzio sono stati accorpati al Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno.

Con la ridetta legge regionale n.4 del 25 febbraio 2003, la Regione Campania al fine di un ordinato assetto del territorio e delle sue risorse ha inteso promuovere ed attuare, attraverso i Consorzi di bonifica, "la bonifica integrale quale attività pubblica permanente di conservazione, valorizzazione e tutela del territorio, di razionale utilizzazione delle risorse idriche per uso agricolo e di salvaguardia dell'ambiente rurale".

La cennata legge all'art.12, comma 1, statuisce che i proprietari di beni immobili che traggono benefici dalle opere pubbliche di bonifica contribuiscono alle spese di esercizio e manutenzione delle predette opere a norma del Regio Decreto 13 febbraio 1933, n.215, e della legge 25 luglio 1952, n.991. Il successivo comma statuisce altresì che ciascun Consorzio predisponga "un piano di classifica per il riparto della contribuzione consortile che, in base a parametri ed elementi obbiettivi di individuazione e quantificazione dei benefici tratti dagli immobili, stabilisce gli indici di attribuzione dei contributi alle singole proprietà, i cui dati identificativi sono custoditi ed aggiornati nell'apposito catasto consortile. Il Consorzio chiama a contribuire alle spese di bonifica tutti gli immobili che godono di un beneficio "idraulico" in rapporto causale con l'azione di bonifica consortile. Il Piano di classifica degli immobili consortili stabilisce "coefficienti oggettivi" per mezzo dei quali sono stati compiutamente individuati i benefici derivanti agli immobili consorziati dall'attività del Consorzio. Scopo della classifica è infatti il riparto tra i proprietari degli immobili delle spese che il Consorzio sostiene per la bonifica e che, per legge, sono posti a loro carico.

Il Piano di Classifica è stato adottato con deliberazione del Commissario ad acta n. 29/CA del 28.05.1998 che ne ha fissato la decorrenza a partire dall'esercizio 1998, depositato presso la sede del Consorzio per gg.30 a decorrere dal 29.06.1998; del deposito è stata data notizia sul

B.U.R.C. n. 38 del 29.06.1998 e la deliberazione commissariale ha ricevuto il visto di legittimità e di merito dalla Giunta Regionale Campania con deliberazione n.929/AC del 25.09.1998.

La medesima L.R. n.4/2003, all'art. 13 comma 2 stabilisce che i soggetti gestori del servizio idrico di cui alla legge regionale 21 maggio 1997, n. 14 o, sino a che questi non siano stati individuati, i comuni e gli altri enti competenti, che nell'ambito dei servizi affidati, utilizzano canali e strutture di bonifica, come recapito di scarichi, anche se di acque meteoriche o depurate, provenienti da insediamenti tenuti all'obbligo di versamento della tariffa riferita al servizio di pubblica fognatura, contribuiscono, ai sensi della legge 36/94, articolo 27, alle spese consortili in proporzione al beneficio ottenuto, mediante il versamento dei canoni stabiliti da convenzioni stipulate con i Consorzi. I disposti normativi vigenti, dunque esigono l'individuazione di un metodo di valutazione del beneficio goduto grazie all'allontanamento delle acque convogliate dagli scarichi fognari nell'ambito delle canalizzazioni consortili.

A tal proposito, il Piano di Classifica contiene le tabelle riepilogative degli indici finali di beneficio idraulico per immobili agricoli ed extragricoli i quali, combinati con quelli economici, hanno consentito la determinazione degli indici generali di beneficio di ogni immobile e quindi, con un calcolo meramente matematico, il quantum del contributo. Il Piano di Classifica, con particolare riferimento agli agglomerati urbani, ha altresì individuato quale di loro gode del "beneficio di difesa" oppure esclusivamente del "beneficio di collettamento" (ossia solo quello derivante dallo scarico delle acque meteoriche e(o depurate).

Per una chiara valutazione di quanto viene riportato di seguito occorre evidenziare quanto segue:

- Le reti fognarie (sia esse bianche, miste o separate) a servizio di un agglomerato (urbano, industriale o di altro tipo) assolvono alla funzione specifica di convogliare le acque coltate o presso idoneo recapito finale (acque bianche e miste) o presso idoneo impianto di depurazione (acque separate). Quest'ultimo, di norma, risulta dimensionato in funzione delle quantità d'acqua da sottoporre a trattamento depurativo, che nella quasi totalità dei casi corrisponde alla sola aliquota definita "portata media nera". Tale portata, successivamente alla fase di trattamento depurativo, viene recapitata prima all'interno di un corso d'acqua ricettore, e tramite questo recapitata definitivamente poi a mare.
- Fatta eccezione per le reti fognarie cosiddette "bianche", in cui tutta la quantità d'acqua coltata viene scaricata direttamente in corpo idrico ricettore, e "separate" in cui è previsto il collettamento e la depurazione delle sole acque fognarie nere, nel caso di reti fognarie "miste", per eventi meteorici più o meno intensi, tali per cui la rete fognaria risulta impegnata da quantità d'acqua superiori alla "portata nera", il sistema idraulico di norma prevede, mediante appositi manufatti, lo scarico di tutta la portata meteorica eccedente a quella da destinare al depuratore (portata media nera) all'interno delle canalizzazioni consortili.

Per un dato agglomerato, il beneficio goduto per lo scarico si concretizza nella garanzia di poter disporre di "efficienza" e "sicurezza" idraulica da parte dei corpi idrici ricettori, ovvero da parte dei canali consortili, delle portate di scarico fognario.

Nei capitoli che seguono sono illustrate le attività di analisi svolte dallo scrivente Consorzio per la determinazione del beneficio di scarico.

2. METODOLOGIA APPLICATA PER L'INDIVIDUAZIONE DEL BENEFICIO DI SCARICO E PER LA VALUTAZIONE DEL RELATIVO CONTRIBUTO DI COLLETTAMENTO.

2.1 – Descrizione delle attività

Il Consorzio, sulla base dei “Costi di Bonifica” impegnati per il mantenimento delle condizioni di sicurezza del territorio, in linea con i principi fissati dal “Piano di Classifica”, ha provveduto a ripartire i predetti costi sulla base dei volumi convogliati dalla “rete di canalizzazioni” di competenza.

Ai fini della quantificazione del beneficio di scarico, il Consorzio ha provveduto ad aggiornare la propria banca dati, effettuando le seguenti attività:

- Caratterizzazione morfologica ed idraulica del comprensorio gestito, con successiva suddivisione dello stesso in macro aree omogenee;
- Perimetrazione delle aree ad alta concentrazione edilizia;
- Distinzione delle aree servite e non servite da rete fognaria;
- Localizzazione e censimento degli scarichi (punti di immissione nella rete di canali consortile) e dei sistemi fognari e/o di depurazione ad esse collegati, e successiva loro codifica;
- Individuazione, tra le aree ad alta concentrazione edilizia censite, di quelle che risultano essere servite da un sistema fognario che scarica le acque reflue nei canali consortili.

Sulla base dei dati ed elementi desunti dalle suddette attività, ulteriori fasi hanno riguardato:

- Individuazione dei più opportuni criteri per la valutazione del beneficio di scarico;
- Definizione della metodologia di calcolo per la valutazione del beneficio di scarico (contributo dovuto dai gestori che scaricano nella rete in gestione al Consorzio);
- Applicazione del metodo alle aree individuate servite da fognatura e scaricanti nella rete di competenza consortile;
- Risultati delle calcolazioni.

Ciascuna delle attività sopra elencate, sulla scorta degli approfondimenti conoscitivi che il Consorzio svolgerà via via nel tempo, saranno oggetto di maggiori specificazioni che concorreranno ad una sempre più puntuale, approfondita ed equa applicazione della metodologia di calcolo dei “contributi”.

2.2 – Perimetrazione delle aree ad alta concentrazione edilizia, censimento degli scarichi e dei sistemi fognari e/o di depurazione ed individuazione delle aree servite

L'attività di perimetrazione delle aree ad alta concentrazione edilizia presenti nel comprensorio consortile è stata effettuata, tramite l'implementazione delle informazioni di base in moderni strumenti informatici, mediante le seguenti attività:

- 1) elaborazione dei dati aerofotogrammetrici desunti dalla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) scala 1:5.000;

- 2) successiva integrazione ed aggiornamento della C.T.R mediante fotointerpretazione delle ortofotomagini satellitari, più aggiornate delle C.T.R. medesime;
- 3) censimento di tutte le superfici cosiddette "impermeabilizzate";
- 4) perimetrazione grafica dei sistemi di collettamento (e relativi punti di scarico), distinguendo i sistemi fognari recapitanti nella rete consortile da quelli che, invece, risultano riversare le acque di scarico in altri corpi idrici.

Come step successivo è stato effettuato il collegamento tra i sistemi di collettamento e le aree impermeabilizzate servite, precedentemente perimetrate, attribuendo a ciascuna area il codice corrispondente al sistema fognario servente ed individuando il canale consortile ricettore.

2.3 – Metodologia di calcolo del "contributo di collettamento"

La metodologia proposta risulta principalmente basata sull'analisi delle dinamiche di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi di scarico (bilancio idrologico), mediante la determinazione dei seguenti elementi:

- volumi di apporto alla rete di scolo (analisi quantitativa dei volumi trasferiti al recapito finale tramite la rete scolante di competenza consortile);
- caratteristiche delle aree scolanti (analisi quali-quantitativa del problema dal punto di vista della efficienza e della sicurezza idraulica da garantire al territorio di competenza).

In pratica, la procedura di calcolo implementata ha riguardato le seguenti fasi elaborative:

1. calcolo dei volumi di "afflusso meteorico" (in metri cubi), considerando in prima approssimazione un'altezza media annua di pioggia (mediata sull'intera ampiezza del comprensorio consortile) di 700 mm/anno;
2. stima dei volumi di "deflusso", sulla base dell'applicazione di apposito modello matematico empirico, effettuata tenendo conto delle diverse caratteristiche delle aree interessate in ordine alle dinamiche di trasformazione degli afflussi in deflussi, esplicitate mediante attribuzione di "coefficienti di deflusso" (K_d), ordinariamente applicati nella pratica tecnica, con la funzione di valutare la quota parte di "afflussi meteorico" che non giunge alla rete di scolo;
3. stima del "contributo base di collettamento" dell'area interessata sulla base dell'estensione superficiale e dei volumi di deflusso da convogliare a recapito;
4. stima del "contributo effettivo di collettamento", mediante applicazione al contributo teorico di due coefficienti correttivi "Ei" e "Si", rappresentativi dei benefici di "efficienza idraulica" e di "sicurezza idraulica", valutati sulla base di criteri oggettivi che portano in conto le caratteristiche dei canali di scolo e dei bacini idrografici a questi afferenti.

2.3.1 – Calcolo dei volumi di "afflusso meteorico"

Il territorio di competenza del Consorzio, cosiddetto "Comprensorio", sulla base delle diverse caratteristiche morfologiche ed idrauliche delle aree scolanti e dei canali in esse insistenti, è stato suddiviso in n.3 Macrobacini "omogenei":

- Macrobacino n.1, dominato "Acque Basse"

- Macrobacino n.2, dominato “Acque Medie”
- Macrobacino n.3, dominato “Acque Alte”

Per ciascuno di essi, si è provveduto alla determinazione dei principali parametri caratteristici implementati nella procedura, come indicati nella tabella che segue:

Macrobacino	S [km ²]	H _{media} [m s.l.m.]	I _{media} [%]
1 “Acque Basse”	150	2,50	0,15
2 “Acque Medie”	750	25	1,00
3 “Acque Alte”	350	150	8,00
Tot.	1250		

in cui:

S = estensione superficiale del macrobacino, in km²;

H_{media} = quota media del macrobacino, in metri sul livello del mare;

I_{media} = pendenza media del macrobacino, in percentuale.

Ai fini della stima dei volumi di “afflusso meteorico”, per ogni Macrobacino sono state definite le seguenti relazioni:

$$V_{Sup_{i_i}} = h_p \times Sup_{i_i}$$

$$V_{TOT} = h_p \times Sup_{MB}$$

V_{TOT} = Volume meteorico totale medio annuo affluito sull'intera superficie nel Macrobacino

$$V_{Sup_{i_i}} = h_p \times Sup_{i_i}$$

V_{Sup_{i_i}} = Volume meteorico totale medio annuo affluito sulla singola i-esima Area Impermeabilizzata ricadente nel Macrobacino

$$V_{TOT_i} = h_p \times \sum_{i=1}^n Sup_{i_i}$$

V_{TOT_i} = Volume meteorico totale medio annuo afferente alle “n” Aree Impermeabilizzate ricadenti nel Macrobacino

$$V_{TOT_A} = h_p \times \sum_{i=1}^n Sup_{A_i}$$

V_{TOT_A} = Volume meteorico totale medio annuo afferente alle “n” Superfici non Impermeabilizzate (Agricole e/o naturali) ricadenti nel Macrobacino,

in cui si è indicato con:

h_p = altezza media di pioggia annua, pari a 0,70 m/anno (valore costante per l'intero Comprensorio)

Sup_{MB} = superficie totale del Macrobacino

Sup_{I_i} = Area Impermeabilizzata i-esima ricadente nel Macrobacino

Sup_{A_i} = Area non Impermeabilizzata i-esima (Agricola e/o naturale) ricadente nel Macrobacino j-esimo

2.3.2 – Stima dei volumi di “deflusso”

La stima dei volumi di “deflusso” è stata effettuata su valutazioni di “bilancio idraulico” basate sull'applicazione di un apposito modello empirico di trasformazione degli afflussi meteorici.

Tale modello è rappresentato dalla semplice applicazione agli afflussi meteorici come sopra stimati di specifici coefficienti riduttivi normalmente applicati nella pratica tecnica, che portano implicitamente in conto la maggiore o minore capacità di un'area, di determinate caratteristiche fisiche, a trattenere parte dei volumi di afflusso rispetto ad un'altra area con caratteristiche diverse. Detti coefficienti, normalmente denominati “di deflusso”, hanno la funzione di consentire la valutazione dei volumi di afflusso meteorico che non giungono alla rete di scolo (acqua di adesione che è trattenuta dalle superfici di foglie, rami, pietre – acqua di infiltrazione) e, di conseguenza, pervenire alla stima dei volumi che effettivamente defluiscono alla rete di scolo.

Pertanto, per ciascun macrobacino, definiti:

- Sup_{MB} = Superficie totale del Macrobacino;
- Sup_{I_i} = i-esima Area Impermeabilizzata delle “n” ricadenti nel Macrobacino;
- Kd_{U_i} = coefficiente di deflusso della i-esima Area Impermeabilizzata, che varia a seconda della tipologia di urbanizzazione (zona residenziale, zona industriale, etc.);
- Kd_A = coefficiente di deflusso medio delle aree Agricole e/o naturali;
- V_{d_i} = Volume meteorico medio annuo defluito nella rete di scolo dalla “n” Area Impermeabilizzata (Urbanizzata) ricadente nel Macrobacino;
- V_{dA} = Volume meteorico medio annuo defluito nella rete di scolo dalla “n” Superficie non Impermeabilizzata (Agricola e/o naturale) ricadente nel Macrobacino,

il V_{TOTd_I} , Volume meteorico totale medio annuo defluito nella rete di scolo dalle “n” Aree Impermeabilizzate relativo al Macrobacino j-esimo, è dato dalla relazione:

$$V_{TOTd_I} = \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^n V_{d_i} \times Kd_{U_i} \right),$$

il V_{TOTd_A} , Volume meteorico totale medio annuo defluito nella rete di scolo dalle Superfici non Impermeabilizzate (Agricole e/o naturali) relativo al Macrobacino, dalla relazione:

$$V_{TOTd_A} = \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^n V_{dAi} \times Kd_A \right)$$

Pertanto il V_{TOTd} = Volume meteorico totale medio annuo defluito attraverso la rete di scolo nel Macrobacino è dato dalle seguenti relazioni:

$$V_{TOTd} = V_{TOTd_I} + V_{TOTd_A}$$

$$V_{TOTd} = \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^n V_{dIi} \times Kd_{UI} \right) + \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^n V_{dAi} \times Kd_A \right)$$

$$V_{TOTd} = \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^n Sup_{I_i} \times h_p \times Kd_{UI} \right) + \sum_{k=1}^n \left[\left(Sup_{MB} - \sum_{i=1}^n Sup_{I_i} \right) \times h_p \times Kd_A \right]$$

Coefficiente di deflusso Kd – Il coefficiente di deflusso Kd rappresenta il rapporto tra il volume di deflusso che transita attraverso la sezione di chiusura di un bacino in un dato intervallo di tempo ed il volume di afflusso meteorico che interessa lo stesso bacino nel medesimo intervallo di tempo. Tale coefficiente, sempre minore di uno, tiene conto “globalmente” di tutti i fenomeni responsabili della perdita di volumi d’acqua affluiti ai fini della formazione del deflusso, ed assume valori diversi a seconda delle caratteristiche intrinseche delle aree scolanti a cui esso è riferito.

In linea con le numerose pubblicazioni tecniche esistenti:

- i valori di Kd_A , relativi alle aree naturali (agricole), sono stati definiti per ciascuna area omogenea (macrobacino) tramite la media dei coefficienti di deflusso attribuiti dal Piano di Classifica vigente ai bacini idraulici che compongono i macrobacini stessi;
- I valori di Kd_U invece sono stati individuati sulla base della stima dell’incidenza delle diverse tipologie di urbanizzazione mediamente riscontrabili in ogni macrobacino, considerando per ciascuna tipologia i coefficienti di deflusso riportati nella tabella seguente:

tipologia di urbanizzazione	Kd_{ui}
zone abitate dense, aree industriali / artigianali / commerciali con molti piazzali, parcheggi, tetti	0,80
zone abitate mediamente dense, aree industriali / artigianali / commerciali mediamente coperte da piazzali, parcheggi, tetti	0,75
centri storici molto lastricati, zone industriali / artigianali / commerciali con efficienti sistemi di laminazione	0,65
zone abitate con presenza di aree spaziate	0,60
zone abitate con cortili e giardini	0,50
zone a villini sparsi con aree verdi regimate	0,30 – 0,40

In base alle considerazioni di cui sopra, nella tabella successiva si riportano i coefficienti di Kd_A e Kd_u definiti per ciascun macrobacino:

Macro bacino	Kd_A	Kd_u
1	0,55	0,60
2	0,45	0,74
3	0,45	0,71

2.3.3 – Stima del “contributo base di collettamento”

I bilanci economici sono stati distinti per Macrobacino di Bonifica, questi ultimi come detto considerati omogenei dal punto di vista della funzionalità dell'idraulica di scolo (interconnessione del sistema di deflusso delle acque meteoriche).

L'importo del contributo di collettamento delle acque relativo all' i -esima Area Impermeabilizzata (C_{coll_i}) è dato dalla relazione:

$$C_{coll_i} = \frac{C_{MB}}{V_{TOTd}} \times V_{di}$$

dove:

$\frac{C_{MB}}{V_{TOTd}}$ = costo unitario per l'allontanamento di 1 mc di acqua defluita dal Macrobacino considerato;

V_{di} = Volume dei deflussi pesati relativo alla i -esima Area Impermeabilizzata tributaria del Macrobacino considerato

Sulla scorta delle relazioni riportate al capitolo che precede, la relazione sopra indicata può essere scritta come segue:

$$C_{coll_i} = \frac{C_{MB}}{V_{TOTd}} \times Sup_i \times h_p \times Kd_u$$

2.3.4 – Stima del “contributo effettivo di collettamento”

Il “contributo effettivo di collettamento”, come detto, è stato stimato mediante applicazione al contributo teorico di due coefficienti correttivi “ E_i ” e “ S_i ”, rappresentativi dei benefici di “efficienza idraulica” e di “sicurezza idraulica”, valutati sulla base di criteri oggettivi che portano in conto le caratteristiche morfologiche ed idrauliche dei macrobacini in cui è stato suddiviso il Comprensorio e dei canali di scolo in questi insistenti.

Negli ultimi anni le precipitazioni meteoriche registrate dagli strumenti di misura installati sul territorio hanno evidenziato una maggiore frequenza di eventi piovosi caratterizzati da breve durata e forte intensità.

Il combinarsi di tali eventi con il sempre più esteso processo di urbanizzazione incide in modo rilevante sulla necessità di poter disporre di una rete di scolo delle acque sempre più efficiente e sicura, il che si traduce in un maggiore impegno di somme da parte del Consorzio per l'esercizio e la manutenzione delle opere.

In particolare, in termini di "esercizio", il Consorzio, mediante una serie di interventi di natura "estesa", provvede al mantenimento di adeguati livelli di "efficienza idraulica" delle opere; in termini di "manutenzione", idonei livelli di "sicurezza idraulica" risultano garantiti mediante una serie di interventi di natura "specificata", a carattere "locale".

L'entità di detti interventi, per tipologia e costo, risulta differente a seconda delle caratteristiche morfologiche ed idrauliche dei macrobacini in cui è stato suddiviso il Comprensorio, come appresso descritto in linea generale

Macrobacino 1 "Acque Basse e zone litoranee":

Tale macrobacino interessa terreni che si sviluppano lungo la costa, costituiti da suoli giacenti ad altitudini variabili tra i 4-5 m e quote anche inferiori al livello del mare, in cui il drenaggio delle acque è affidato solo ed esclusivamente ad impianti di sollevamento elettromeccanico (idrovoce).

Sono presenti suoli originati dalle alluvioni del Volturno (che si estendono da Capua al mare) con terreni limosi ed argillosi ed a tratti argillosi-sabbiosi. La rete di scolo è rappresentata da canali a bassissime pendenze longitudinali (in media dell'ordine dello 0,15%), forte tendenza all'interrimento ed elevata presenza di vegetazione infestante.

Macrobacino 2 "Acque Medie e zone golenali":

E' costituito principalmente da terreni con pendenze in media dell'8%, scolanti naturalmente nei grandi collettori della Regia Agnena e dei Regi Lagni. In tale macrobacino prevalgono suoli di pianura alluvionale mista e, a sud del canale dei Regi Lagni, depositi piroclastici e loro suoli originatisi dall'attività eruttiva dei centri flegrei; più a sud si riscontrano ceneri vesuviane d'età storica. La rete di scolo è rappresentata da canali a medie pendenze longitudinali (dell'ordine dello 1,00%), media tendenza all'interrimento e presenza di vegetazione infestante.

Macrobacino 3 "Acque Medio-Alte":

E' costituito da terreni giacenti a quote più elevate scolanti nel collettore delle acque alte Savone-Rio Lanzi, sito in destra Agnena, il quale isola le acque provenienti dai bacini montani e pedemontani dalla sottostante pianura alluvionale.

Questa fascia del comprensorio, presenta prevalentemente formazioni pleistoceniche originate dall'attività del sistema vulcanico di Roccamonfina, in cui si riscontrano suoli calcarei che da Monte Maggiore si dipartono, da un lato, verso Calvi Risorta fino a Francolise, dall'altro verso Maddaloni, interessando i Comuni di Pignataro, Camigliano, Vitulazio e Bellona.

La rete di scolo è rappresentata da canali a medio-alta pendenza longitudinale (dell'ordine dell'8,00%), bassa tendenza all'interrimento e scarsa presenza di vegetazione infestante.

Della maggiore o minore rilevanza dell'entità degli interventi ai fini del raggiungimento dei suddetti livelli di efficienza e sicurezza idraulica, si è tenuto conto nella presente metodologia applicando al "costo teorico di collettamento" due coefficienti correttivi, rappresentativi dei benefici ottenibili.

L'entità del beneficio di "efficienza idraulica", ovvero i valori dei coefficienti correttivi ad esso connessi, fissato il livello di efficienza finale da raggiungere mediante gli interventi (funzione obiettivo), sono stati definiti sulla scorta della diversa "configurazione idraulica" dei canali,

laddove per “configurazione idraulica” si è inteso fare riferimento alle principali grandezze idrauliche caratteristiche dei corsi d’acqua: pendenza longitudinale, scabrezza, velocità della corrente idrica, ed all’entità degli interventi necessari a migliorarne la funzionalità.

Per quanto attiene al beneficio di “sicurezza idraulica”, ai fini della definizione dei coefficienti correttivi ad esso connessi, si è fatto riferimento alla combinazione tra le caratteristiche dei macrobacini in cui è stato suddiviso il Comprensorio e quelle dei canali di scolo in questi insistenti, rappresentativa del diverso peso con cui risultano incidere gli interventi di manutenzione.

Come desumibile dalla tabella che segue, data la peculiarità di ciascun macrobacino, oltre che dalla rete di scolo in esso presente e del relativo funzionamento idraulico, passando dal macrobacino delle “Acque Basse” a quello delle “Acque Alte”, risultano evidentemente decrescenti le entità dei costi per il miglioramento della funzionalità idraulica (in termini di efficienza dello scolo) e crescenti, invece, i costi per il miglioramento della sicurezza idraulica (in termini di difesa).

Macrobacino	Ei	Si	Ei · Si
1 – “Acque Basse”	2,0	0,5	1,000
2 – “Acque Medie”	1,8	1,21	2,180
3 – “Acque Alte”	1,5	3,63	5,445

Dalla combinazione di entrambi i coefficienti correttivi risulta, in sintesi, che l’incidenza del costo per le aree ricadenti entro i limiti dei macrobacini n.3 pari a 2,5 volte quella per le aree ricomprese nell’ambito del macrobacino n.2 e 5,5 volte quella per le aree ricomprese nel macrobacino 1.

In definitiva, il “contributo effettivo di collettamento” è dato dalla seguente relazione:

$$C_{coll\ i} = \frac{C_{MB}}{V_{TOT}} \times Sup_{i_1} \times h_p \times Kd_u \times (Ei \cdot Si)$$