



AGENZIA DEL DEMANIO

Direzione Regionale Campania



Polizia di Stato

“Nuovo Polo della Polizia di Stato” Cittadella della Sicurezza

presso la Caserma Boscariello, Via Miano 189, Napoli

CIG 8140592508 - CUP G65B19001360001

PROGETTO DEFINITIVO

AGENZIA DEL DEMANIO

Direzione Regionale Campania

ing. Paolo Maranca *Direttore p.t.*
dott. Luca Damagini *Responsabile Unico del Procedimento*
ing. Gabriella Pizzolante *Direttore dell'Esecuzione del Contratto*

DIPARTIMENTO DELLA PUBBLICA SICUREZZA

Direzione Centrale dei Servizi Tecnico Logistici
e della Gestione Patrimoniale

PROGETTISTI:



Via Antonio Cocchi, 6 - 16129 GENOVA - Italy
Tel. +39 010 31981

CORVINO + MULTARI

Via Ponti Rossi, 117a - 80131 NAPOLI - Italy
Tel. +39 081 7441678 - Fax +39 081 7441800



Via Galileo Ferraris, 86/a - 80142 NAPOLI - Italy
Tel. +39 081 0807885 - Fax +39 081 0807885



Corso Europa, 72 - 80127 NAPOLI - Italy
Tel. +39 081 5750086 - Fax +39 081 5750086



Via Rossini, 14 - 80026 CASORIA (NA) - Italy
Tel. +39 081 7577738 - Fax +39 081 7578215



passaggio B. Dierbol, 38 - 38121 TRENTO - Italy
Tel. +39 0422 1762617



Piazza Meritatura, 1 - 38069 ROVERETO (TN) - Italy
Tel. +39 328 9797497

dott. ssa Donatella Pingitore
GEOLOG studio associato

Via Toppole, snc - 83020 CESINALE (AV) - Italy
Tel. +39 08 3649665

archeologo Ilaria De Luca

Via Giovanni Boccaccio, 35
00013 - FONTE NUOVA (RM)
Tel. +39 368 3936397

CONSULENTE URBANISTICO:

arch. Francesco Varone

PROJECT MANAGER

ing. Gianluca Ciullo
inh. (RINA Consulting spa)

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

ing. Alessandro Aliotta
(RINA Consulting spa)

COORDINATORE GENERALE DI PROGETTO:

arch. Vincenzo Corvino
(CORVINO + MULTARI s.r.l.)

RAPPORTI CON SOGGETTO VERIFICATORE:

arch. Fabio De Falco
(DFP Engineering srl)

TITOLO ELABORATO

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE DI INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:

Prof. Ing. Andrea Del Grosso

Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Genova N.3811



SPAZIO PER APPROVAZIONE:

NOME FILE
CODICE
ELAB.

NAB0726-ADM-NAB000726-XX-RP-Z-DZR009

REVISIONE

01

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Recepimento commenti Pds	24 novembre 2021	CANEPA	BADO	DEL GROSSO
00	prima emissione	22 marzo 2021	CANEPA	BADO	DEL GROSSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



LISTA DELLE TABELLE	2
LISTA DELLE FIGURE	3
1 Premessa	4
2 Caratteristiche dell'ambito territoriale	7
2.1 Regi Lagni.....	11
3 Inquadramento idraulico	12
3.1 Definizione del rischio IDRAULICO dell'area di intervento.....	17
4 Inquadramento idrologico	24
4.1 Sottozone pluviometricamente omogenee	25
4.2 Legge di probabilità pluviometrica	25
4.2.1 Periodo di ritorno.....	26
4.2.2 Coefficienti di crescita	26
APPENDICE A	30
REFERENZE	33

LISTA DELLE TABELLE

TABELLA 1 EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE – CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	13
TABELLA 2: EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE – CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SU BASE GEOMORFOLOGICA	13
TABELLA 3: AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – DEFINIZIONE DEGLI SCENARI ALLUVIONALI SECONDO IL D.LGS. 49/2010.....	14
TABELLA 4: AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – DEFINIZIONE DEI CRITERI DI OMOGENEIZZAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ IDRAULICHE	15
TABELLA 5: AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO IN FUNZIONE DI PERICOLOSITÀ E DANNO ATTESO.....	16
TABELLA 6: AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI DANNO IN FUNZIONE EGLI ELEMENTI A RISCHIO	16
TABELLA 7: COEFFICIENTI SOTTOZONE EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE DELLA CAMPANIA	26
TABELLA 8: COEFFICIENTI SOTTOZONE EX AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME SARNO	26
TABELLA 9: CONFRONTO TRA I PERIODI DI RITORNO DELLE PORTATE E DELLE PIOGGE	27
TABELLA 10: COEFFICIENTI SOTTOZONE AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE	28
TABELLA 11: COEFFICIENTI SOTTOZONE AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE	28

LISTA DELLE FIGURE

FIGURA 1:	AREA DI INTERVENTO	4
FIGURA 2:	AREA DI INTERVENTO - PLANIMETRIA GENERALE.....	5
FIGURA 3:	AREA DI INTERVENTO - DETTAGLIO.....	6
FIGURA 4:	DELIMITAZIONE DELL'AMBITO DI COMPETENZA DELL'AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE.....	8
FIGURA 5:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE - QUADRO DI RIFERIMENTO COMPLESSIVO	9
FIGURA 6:	EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE – BACINO REGI LAGNI	10
FIGURA 7:	EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE – SOTTOBACINO AREA OGGETTO DI INTERVENTO	12
FIGURA 8:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	18
FIGURA 9:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – LEGENDA CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA	19
FIGURA 10:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – ESTRATTO CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO.....	20
FIGURA 11:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – LEGENDA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO.....	21
FIGURA 12:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – ESTRATTO CARTA DEI RISCHI R3 E R4	22
FIGURA 13:	AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE – LEGENDA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO R3 E R4.....	23
FIGURA 14:	EX AUTORITÀ DI BACINO NORD-OCCIDENTALE – AREE OMOGENEE	24
FIGURA 15:	EX AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME SARNO – AREE OMOGENEE	25
FIGURA 16:	AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE – SOTTOZONE.....	29

1 Premessa

La presente relazione di inquadramento idraulico e idrologico è stata redatta a corredo della progettazione definitiva per la realizzazione del "Nuovo Polo della Polizia di Stato" – Cittadella della Sicurezza presso la Caserma Boscariello, Via Miano n. 189, Napoli.



Figura 1: Area di intervento

La caserma Boscariello (illustrata nella seguente figura) attualmente si presenta in una situazione di degrado conseguente alla sua dismissione. L'ampio complesso militare della Caserma "Boscariello" è inserito in una zona suburbana del comune di Napoli, risulta ben servito dalla rete viaria urbana ed extraurbana e dalla tangenziale di Napoli. Il compendio è ubicato alla periferia del popoloso quartiere di Miano e si trova in un'area la cui tipologia edilizia è caratterizzata da fabbricati intensivi, prevalentemente riferibili a insediamenti di edilizia economica e popolare, realizzati verso la fine degli anni ottanta.



Figura 2: Area di Intervento - Planimetria Generale

Il periodo di costruzione del compendio è individuato tra il 1940-1950 e risulta intestato, fin dall'impianto, al Demanio Militare.

Gli interventi previsti sono finalizzati alla demolizione completa di tutti i corpi di fabbrica costituenti l'attuale caserma Boscarello, ad eccezione del Fabbricato N°22 e alla successiva realizzazione di un polo della Polizia di Stato. Il polo occuperà l'area della Caserma Boscarello, dall'ingresso di via Miano fino al muro di recinzione esistente, che lo separa dall'area destinata al "Progetto Scampia", prospiciente via Ettore Ciccotti.



Figura 3: Area di intervento - Dettaglio

Il presente documento riporta l'inquadramento idraulico e idrologico del sito in esame emerso dall'analisi dei documenti di pianificazione di bacino vigenti ed è articolato secondo i seguenti capitoli:

Capitolo 2: caratteristiche dell'ambito territoriale;

Capitolo 3: inquadramento idraulico;

Capitolo 4: inquadramento idrologico.

Nelle seguenti figure viene riportata l'area di intervento.

2 Caratteristiche dell'ambito territoriale

Nel presente capitolo vengono riportate le caratteristiche del bacino idrografico dell'area di intervento emerse dall'analisi dei documenti di Piano di Bacino vigente (Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) – Relazione Generale).

L'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale si estende su una vasta area regionale, comprendente i territori delle ex AdB regionali Nord Occidentale della Campania e del Fiume Sarno, situata tra le provincie di Napoli, Avellino, Benevento, Caserta e Salerno.

All'interno del territorio di competenza dell'AdB ricadono complessivamente 183 comuni:

24 appartenenti alla Provincia di Avellino (AV);

8 appartenenti alla Provincia di Benevento (BN);

40 appartenenti alla Provincia di Caserta (CE);

91 appartenenti alla Provincia di Napoli (NA);

20 appartenenti alla Provincia di Salerno (SA).

Nella Figura 4 è riportata la delimitazione dell'ambito di competenza dell'AdB mentre nella Figura 5 è riportato un quadro riepilogativo del territorio di competenza.



Figura 4: Delimitazione dell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Esteso su un'area di circa 2.100 kmq, situato tra le province di Napoli, Avellino, Benevento, Caserta, Salerno, include complessivamente 183 comuni - dei quali 91 appartenenti alla Provincia di Napoli, 20 alla Provincia di Salerno, 24 alla Provincia di Avellino, 8 alla Provincia di Benevento, 40 alla Provincia di Caserta. L'area include i versanti del complesso del Somma Vesuvio (nord-ovest), la Penisola Sorrentina (sud-ovest), dai Monti Lattari verso est, Monti Picentini, i Monti di Solofra, i Monti di Sarno (nord-est) comprendendo la piana del fiume Sarno (agro sarnese nocerino) e dei torrenti Solofrana, Cavaiola e Vesuviani, ad ovest, si estende sul litorale domitico fino al confine con il Bacino Nazionale dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, si protende verso est nell'area casertana; include parte del nolano fino alle falde settentrionali del Vesuvio; a nord comprende le aree prossime al tratto terminale del fiume Volturno; a sud ovest si sviluppano i bacini dei Regi Lagni, del Lago Patria e quello dell'alveo dei Camaldoli. A sud, fino al mare, il territorio comprende l'area vulcanica dei Campi Flegrei, che si affaccia sul golfo di Pozzuoli e le isole di Procida e di Ischia.



TERRITORIO ADB REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE QUADRO DI RIFERIMENTO COMPLESSIVO	
ESTENSIONE TERRITORIALE	2.200 kmq (circa)
PROVINCE	n. 5. - Avellino, Benevento Caserta, Napoli, Salerno
COMUNI	n. 183 (92 della Provincia di Napoli, 20 della Provincia di Salerno, 22 della Provincia di Avellino, 7 della Provincia di Benevento, 36 della Provincia di Caserta)
POPOLAZIONE RESIDENTE *	4212.111.ab.
DENSITA' MEDIA	1.585 ab/kmq (circa)
RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE PRINCIPALE	fiume Sarno, Alveo Comune Nocerino, Torrente Solofrana, Torrente Cavaioia, Regi Lagni, canale di Quarto, Alveo Camaldoli, Alveo di Avella, canale Gaudò, Lago di Quindici, canale di Volla, Alvei Vesuviani
LAGHI	d'Averno, Lucrino, Fusaro, Patria, Miseno
PARCHI E AREE PROTETTE RETE NATURA 2000	Parchi Nazionali - Parco Nazionale del Vesuvio Parchi Regionali - Parco Regionale Monti Picentini, Parco Regionale Monti Lattari, Parco Regionale dei Campi Flegrei, Parco Regionale Partenio, Parco Regionale del Bacino Idrografico del Fiume Sarno Riserve Naturali - Riserve Naturali Regionali Foce Volturno/Costa Licola, Riserve Naturali Tirone Alto Vesuvio, Riserva Naturale Valle delle Ferriere Area Marina Protetta di Punta Campanella S.I.C. - Dorsale dei Monti Lattari (41); Monte Somma (54); Vesuvio (69); Monti di Lauro (82); Vallone Matrunolo e Alta Valle del Fiume Sabato (88); Monte Mai e Monte Monna (116); Aree Umide del Cratere di Agnano; Capo Miseno, Collina dei Camaldoli, Corpo Centrale dell'Isola di Ischia; Corpo centrale Rupi costiere occidentali dell'Isola di Capri; Cratere di Astroni; Dorsale dei Monti del Partenio; Foce di Licola; Fondali Marina di Ischia Procida e Vivara; Fondali Marina di Punta Campanella e Capri; Isola di Vivara; Lago d'Averno; Isolotto di S. Martino e dintorni; Lago del Fusaro; Lago di Lucrino; Lago di Miseno; Cratere di Astroni; Dorsale dei Monti del Partenio; Fondali Marina di Ischia, Procida e Vivara; Fondali Marina di Punta Campanella e Capri; Isola di Vivara; Lago d'Averno; Punta Campanella, Vesuvio e Monte Somma; Corpo centrale Rupi costiere occidentali dell'Isola di Capri, Settore e Rupi costiere orientali dell'Isola di Capri; Picentini Z.P.S. - Corpo centrale e Rupi costiere occidentali dell'Isola di Capri; Cratere di Astroni; Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara; Fondali Marina di Punta Campanella e Capri; Isola di Vivara; Lago d'Averno; Picentini; Punta Campanella; Vesuvio e Monte Somma; Settore e rupi costiere orientali dell'Isola di Capri
SITI DI BONIFICA NAZIONALI, REGIONALI (SIN/SIR)	<ul style="list-style-type: none"> • Siti di bonifica di Interesse Nazionale: SIN (L. 426/98) <ul style="list-style-type: none"> - SIN - Napoli Orientale - SIN - Napoli Bagnoli - Coroglio • Siti di bonifica di Interesse Regionale SIR (ex SIN - L.426/98; D.M. dell'11/01/2013): <ul style="list-style-type: none"> - SIR - Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano - SIR - Aree del Litorale Vesuviano (L. 179/2002) - SIR - Bacino idrografico del fiume Sarno (L. 266/2005)
STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAESISTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Piani Territoriali Paesistici (PTP) - Litorale Domitio; Caserta e S. Nicola La Strada; Agnano Collina dei Camaldoli; Posillipo; Campi Flegrei; Capri e Anacapri; Ischia; Comuni Vesuviani; Procida; • Piano Urbanistico Territoriale della Penisola Sorrentino-Amalfitana (PUT) (B.U.R.C. n.40 del 20/07/1987)

Figura 5: Autorità di Bacino Campania Centrale - Quadro di riferimento complessivo

Nella zona orientale ricadono il bacino dei Regi Lagni, i Torrenti Vesuviani e la piana di Volla. Quest'ultima costituisce la valle del fiume Sebeto originariamente paludosa e trasformata, in seguito, da interventi antropici di bonifica, in zona agricola fertile. Tra i bacini della Campania, quello Nord-Occidentale è caratterizzato dal più alto indice di urbanizzazione (densità abitativa e presenza di attività produttive/ territorio). Gli aspetti fisico-morfologici connotano fortemente il territorio caratterizzato da una elevata vulnerabilità idrogeologica, sismica e vulcanica.

L'attuale assetto insediativo è il risultato di processi di trasformazione che hanno determinato, nel corso degli anni, rilevanti modificazioni territoriali ed alterato gli equilibri ecologici.

La struttura insediativa mostra una condizione di crescita urbanizzativa e demografica disomogenea, con la presenza di aree tradizionalmente forti ed aree storicamente marginali.

L'articolata caratterizzazione del territorio dà luogo ad ambiti diversificati per struttura insediativa, assetto fisico-territoriale, connotazioni ambientali e storico-archeologiche.

L'area di progetto ricade all'interno dell'ambito dei Regi Lagni, indicato in Figura 6 **Error! Reference source not found.**; tale ambito, attraversato dai Regi Lagni, l'antico canale borbonico, è situato nella zona orientale del territorio di competenza, tra le Province di Napoli e Caserta, delimitato dal litorale domitio e dal bacino del Liri Garigliano-Volturno (nord-ovest), dall'area casertana e nolana (sud-est) e a sud e dal massiccio Somma-Vesuvio e dai Campi Flegrei.

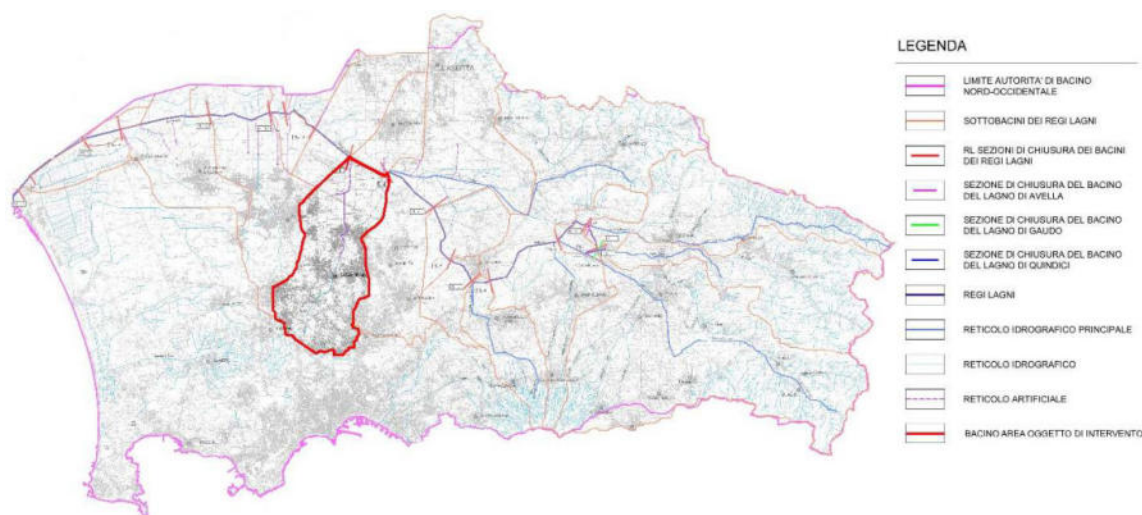


Figura 6: Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale – Bacino Regi Lagni

L'area è caratterizzata dalla presenza dei Regi Lagni, canale artificiale che percorre la piana a sud di Acerra (attraverso le aree acerrana, casertana ed aversana) fino al mare nei pressi di Castel Volturno e sfocia a mare poco più a valle del fiume Volturno. Lungo il percorso, riceve le acque provenienti dal reticolo idrografico naturale e, solo in minima parte, il contributo delle acque zenitali del bacino.

L'intero bacino ha subito nel corso dei secoli diversi interventi di bonifica e artificializzazione che hanno condotto alla ramificata canalizzazione esistente. Il contesto presenta condizioni di grave criticità ambientale - degrado, sversamenti, diffusa vegetazione in alveo – con compromissione delle risorse acqua e suolo.

È tra gli ambiti regionali oggetto di interventi di bonifica, risanamento ambientale e funzionale (disinquinamento, riqualificazione ambientale - *Grandi Progetti, POR FESR Campania 2007-2013, Asse I.*).

2.1 Regi Lagni

Il bacino dei Regi Lagni è il principale bacino del territorio (1398 kmq). Esso è costituito da un articolato sistema di canali artificiali, realizzati a partire dal 1600 per consentire la bonifica dell'Agro campano, che raccoglie le acque alte di un esteso ambito montano che comprende i versanti dei Monti Tifatini, dei Monti di Avella, dei Monti di Sarno e del Monte Somma.

Sono individuabili sei sottobacini principali afferenti ad altrettanti canali o lagni dalla cui confluenza si origina e si compone l'asta dei Regi Lagni propriamente detta. Nell'ordine, da est verso ovest e da sud verso nord, si incontrano: il bacino del lago di Quindici (asta principale circa 18 km), con i bacini minori dei Lagni Casamarciano, S.Teresa, S.Teresella e Costantinopoli; il bacino del Lago del Gaudio (asta principale circa 13 km); il bacino del lago di Avella (asta principale circa 11 km), con i bacini minori dei lagni Sasso e Boscofangone; il bacino del lago di Somma (circa 10 km), con i bacini minori dei lagni S. Maria del Pozzo e Macedonia; il bacino del lago Spirito Santo (asta principale circa 10 km); il bacino del Carmignano (asta principale circa 17 km), con il bacino minore dell'Alveo Palata. Il versante settentrionale del Monte Somma è drenato dai bacini dei lagni S. Teresa, Somma e Spirito Santo. I lagni di Quindici, del Gaudio e di Avella drenano i versanti compresi tra i Monti di Sarno e i Monti di Avella. Il bacino del Carmignano raccoglie, invece, i contributi dei Monti Tifatini.

L'asta dei Regi Lagni si origina in corrispondenza della confluenza tra i lagni di Quindici e del Gaudio e procede, per circa 55 km, nella Piana campana ricevendo nell'ordine, in destra, il lago di Avella, in sinistra, i lagni Somma e Spirito Santo e, nuovamente in destra, il Carmignano. Il corso d'acqua è interamente artificiale e pensile sulla campagna ed assolve alla funzione idraulica di smaltimento verso il mare delle sole acque alte e degli scarichi di troppo pieno a servizio delle reti di drenaggio urbano dei territori interessati. Le acque basse sono, invece, intercettate da due controfossi, rispettivamente, in destra ed in sinistra delle strutture arginali, e sollevate nel corso d'acqua principale da un sistema di idrovore distribuito lungo il tratto terminale dello stesso. Lungo le aste dei lagni principali e prima del recapito del canale dei Regi Lagni sono distribuite numerose vasche con funzioni di laminazione e trattenimento del trasporto solido. È presente, inoltre, un collegamento tra il fiume Volturno ed il canale dei Regi Lagni (canale Fiumarelle) che funge da scolmatore delle piene del primo nel secondo. Il recapito avviene in prossimità della foce.

L'area oggetto dell'intervento, come mostrato in Figura 6, ricade all'interno di un sottobacino minore del bacino dei Regi Lagni. Tale sottobacino minore è riportato nella seguente figura (Figura 7).

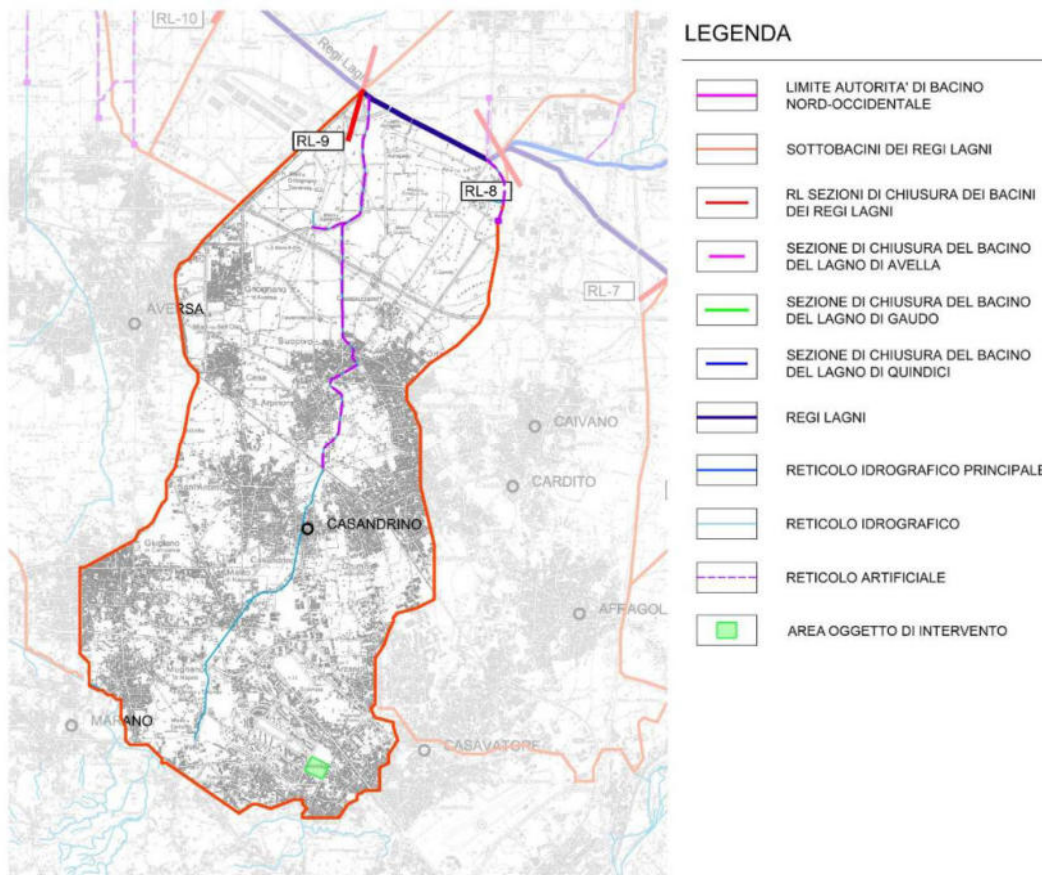


Figura 7: Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale – Sottobacino area oggetto di intervento

3 Inquadramento idraulico

Nel presente capitolo viene riportato l'inquadramento idraulico dell'area di intervento emerso dall'analisi dei documenti di Piano di Bacino vigente (Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) – Relazione Generale e Relazione Idraulica).

Lo studio idraulico a corredo del PSAI dell'ex Adb Nord Occidentale definisce l'intensità dei fenomeni di esondazione e flusso iperconcentrato, ai fini della definizione degli scenari di rischio, in funzione del periodo di ritorno ($T=20, 100$ e 300 anni), del tirante idrico e, per i fenomeni da flusso iperconcentrato, della velocità. Individua, pertanto, quattro livelli di pericolosità (molto elevata, elevata, media e moderata) dipendenti, rispettivamente, dal periodo di ritorno e dal tirante idrico, per i fenomeni di esondazione, e dal tirante idrico e dalla velocità, per i fenomeni di alluvionamento delle aree di conoide. In quest'ultimo caso i livelli di pericolosità possono essere definiti, in prima approssimazione, su base morfologica (in funzione della granulometria dei

depositi della conoide e della distanza dall'apice della medesima) mediante tre livelli di pericolosità (alta, media e bassa).

Livelli di pericolosità alta (Pa) vengono, altresì, attribuiti ad alcune aree di cava mentre nelle aree soggette ad allagamento (conche endoreiche e zone a falda subaffiorante) sono stati assunti livelli di pericolosità bassa (Pb). Nelle aree di attenzione, infine, viene assunto cautelativamente un livello di pericolosità idraulica molto elevata (P4).

Relativamente alla vulnerabilità dei beni esposti, dipendente tanto dalle caratteristiche idrodinamiche del fenomeno idraulico quanto dal "livello di protezione" del patrimonio, viene ritenuta cautelativamente massima e pari all'unità.

Tabella 1 Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale – Classificazione della pericolosità idraulica

ESONDAZIONE			FLUSSO IPERCONCENTRATO			PERICOLOSITÀ IDRAULICA
T	h		h	h x v		
(anni)	(m)		(m)	(m ² /s)		
P4	20-100	>1.00	P4	>1.00	>1.00	molto elevata
P3	20-300	0.50-1.00 >1.00	P3	0.30-1.00	0.30-1.00	elevata
P2	20-100-300	0.50-1.00 <0.50	P2	0.10-0.30	<0.30	media
P1	100-300	<0.50	P1	<0.10	<0.30	bassa

Tabella 2: Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale – Classificazione della pericolosità idraulica su base geomorfologica

AREE_CONOIDE			AREE CAVA (a suscettibilità alta)	GLACIS, CONCHE ENDOREICHE e FALDA SUBAFFIORANTE	PERICOLOSITÀ IDRAULICA
G	d				
Pa	ghiaia e sabbia	apicale	Pa	-	
Pm	ghiaia e sabbia	distale	-	-	media
Pb	limo e sabbia	apicale e distale	-	Pb	bassa

Il percorso di omogeneizzazione degli Ex PdB ha consentito di individuare un unico criterio per la classificazione dell'intensità dei fenomeni idraulici.

Nello specifico, tanto la rappresentazione in termini di pericolosità contenuta nei due piani quanto quella in termini di fasce fluviali contenuta nel piano dell'ex AdB Sarno non si sono mostrate funzionali agli obiettivi prefissati nella realizzazione del nuovo Piano di bacino. Questo perché in entrambi gli studi i livelli di pericolosità idraulica individuati non trovavano corrispondenza tra di loro né in termini di periodi di ritorno, né di caratteristiche idrodinamiche (velocità e tirante idrico) mentre la rappresentazione in fasce fluviali, già forzosa per il territorio dell'ex AdB Sarno, si è mostrata ancor meno idonea a descrivere le problematiche idrauliche del territorio dell'ex AdB Nord Occidentale.

Tali criticità hanno suggerito di utilizzare quali criteri di omogeneizzazione quelli contenuti negli "indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativi alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni" e già utilizzati dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale per la redazione delle "mappe di pericolosità e del rischio da alluvioni" di cui al D.Lgs. 49/2010; tale documento definisce, infatti, tre scenari alluvionali di riferimento (corrispondenti ad altrettanti intervalli del periodo di ritorno) caratterizzati da probabilità di accadimento, rispettivamente, **elevata, media e bassa**.

In questo modo l'intensità del fenomeno alluvionale può essere correlata direttamente al periodo di ritorno ovvero alla frequenza di accadimento, indipendentemente dai parametri idrodinamici che lo caratterizzano; la variabilità del periodo di ritorno che caratterizza ciascuno dei tre scenari consente, inoltre, una più agevole collocazione dei diversi livelli di pericolosità idraulica (o di qualunque altra classe ad essi riconducibile) all'interno degli stessi.

Tabella 3: Autorità di Bacino Campania Centrale – definizione degli scenari alluvionali secondo il D.Lgs. 49/2010

	T (anni)	PROBABILITÀ ACCADIMENTO	ALLUVIONI
P3	20-50	elevata	frequenti
P2	100-200	media	poco frequenti
P1	200-500	bassa	rare

L'Autorità di Bacino Campania Centrale ha pertanto individuato tre livelli di pericolosità idraulica (elevata, media e bassa), riconducibili alla frequenza di accadimento del fenomeno alluvionale, all'interno dei quali far confluire le classi di pericolosità/fasce individuate dai due Ex PSAI.

Nel caso specifico e per quanto concerne i fenomeni idraulici contenuti nel PSAI dell'ex AdB Nord Occidentale, attesi i periodi di ritorno cui fanno riferimento, è stato scelto di attribuire le aree classificate a pericolosità molto elevata (P4) ed elevata (P3) allo scenario a maggior probabilità di

accadimento (ovvero a pericolosità elevata) e quelle classificate a pericolosità media (P2) e moderata (P1), rispettivamente, agli scenari a media e minor probabilità di accadimento (ovvero a pericolosità media e bassa).

Il raggruppamento delle classi di pericolosità proposto per le aree perimetrare dall'ex AdB Nord Occidentale si riferisce tanto ai fenomeni di esondazione che a quelli di alluvionamento delle conoidi (laddove riperimetrare a seguito di studi di dettaglio); nei casi in cui queste ultime risultino perimetrare in via approssimativa su base geomorfologica, l'intera area di conoide, indipendentemente dal livello di pericolosità previsto dal PSAI, è stata classificata nello scenario a maggior probabilità di accadimento (pericolosità elevata) ad eccezione di rari casi in cui la parte valliva delle medesime è stata inserita nello scenario a pericolosità media.

Nello scenario ad elevata possibilità di accadimento sono state inserite cautelativamente anche le aree di attenzione, mentre le altre aree suscettibili di allagamento (conche endoreiche e zone a falda sub-affiorante) sono state ricomprese nello scenario a minor frequenza (bassa pericolosità).

Tabella 4: Autorità di Bacino Campania Centrale – definizione dei criteri di omogeneizzazione delle pericolosità idrauliche

PERICOLOSITÀ	Ex AdB Nord Occidentale			
	elevata	P3	P4	P3
media	P2	P2		Pm
bassa	P1	P1		Pb

I tre scenari di pericolosità idraulica così individuati, indipendentemente dal fenomeno cui fanno riferimento, sono stati utilizzati, previa determinazione del valore esposto e del danno atteso, per la definizione degli scenari di rischio idraulico secondo la matrice danno/pericolosità di cui ai richiamati indirizzi operativi; essendo il danno atteso D funzione lineare del valore esposto E attraverso la vulnerabilità V.

Le quattro classi di rischio sono così definite:

R4 – Rischio molto elevato: per il quale sono possibili perdite di vite umane, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione delle attività socio-economiche;

R3 – Rischio elevato: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, danni rilevanti al patrimonio ambientale e l'interruzione della funzionalità delle attività socio-economiche;

R2 – Rischio medio: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale. Tali danni non pregiudicano tuttavia l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

R1 – Rischio moderato: per il quale danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali.

Tabella 5: *Autorità di Bacino Campania Centrale – definizione delle classi di rischio in funzione di pericolosità e danno atteso*

RISCHIO Classi danno	Scenari pericolosità		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R3	R3	R1
D2	R2	R2	R1
D1	R1	R1	R1

La matrice di trasposizione del valore esposto in danno atteso attraverso la vulnerabilità è stata ottenuta, pertanto, in maniera tale che la successiva intersezione con lo scenario a pericolosità idraulica media (P2) determinasse classi di rischio compatibili con quelle definite in tabella.

Tabella 6: *Autorità di Bacino Campania Centrale – definizione delle classi di danno in funzione degli elementi a rischio*

DANNO Valore esposto	Vulnerabilità			
	V4	V3	V2	V1
E4	D4	D3	D2	D1
E3	D3	D2	D1	D1
E2	D2	D1	D1	D1
E1	D1	D1	D1	D1

3.1 Definizione del rischio IDRAULICO dell'area di intervento

L'area di progetto non ricade all'interno delle zone soggette a rischio idraulico delimitate nel Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI), come indicato nelle seguenti figure (Figura 8, Figura 10, Figura 12) nelle quali sono riportati gli estratti relativi all'area di progetto. Per ogni estratto di tavola vengono riportate le relative legende di elaborato nelle figure (Figura 9, Figura 11, Figura 13).

Gli elaborati cartografici utilizzati del PSAI, riportati in **Appendice A**, sono i seguenti:

Carta di pericolosità idraulica, Tavola PI 447124, scala 1:5000 (Appendice A – tavola A1);

Carta di rischio idraulico, Tavola RI 447124, scala 1:5000 (Appendice A – tavola A2);

Carta degli scenari del rischio idrogeologico R3 e R4 relativo alle principali strutture ed infrastrutture antropiche, Tavola R3R4 447124, scala 1:5000 (Appendice A – tavola A3).

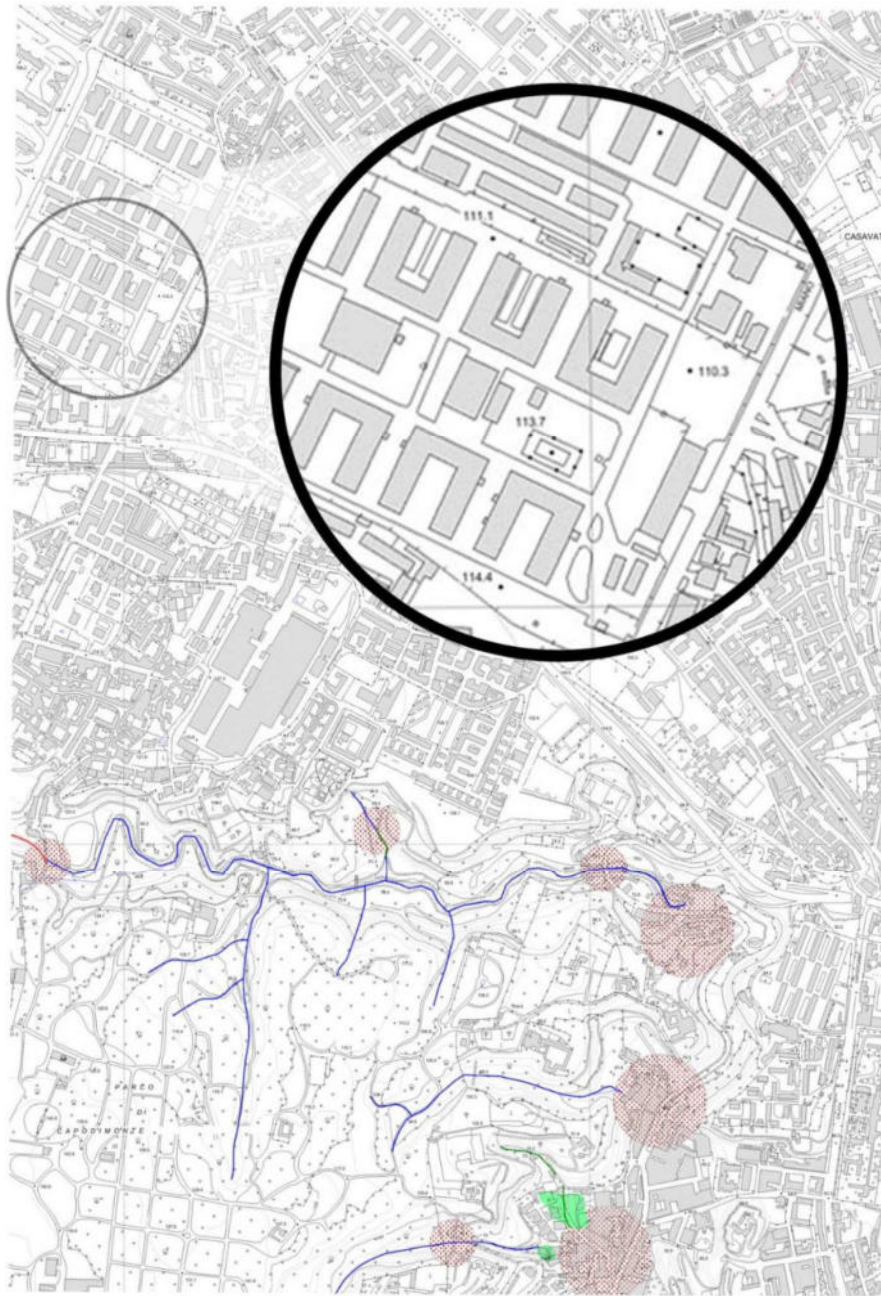


Figura 8: Autorità di Bacino Campania Centrale – Estratto Carta della Pericolosità idraulica

LEGENDA

	Esondazione	Aree di attenzione	Elevato trasporto solido	Falda sub-affiorante Conche endoreiche
P3 - Pericolosità Elevata				
P2 - Pericolosità Media				
P1 - Pericolosità Bassa				

Pericolosità da esondazione - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali riconducibili a esondazione del reticolo idrografico.

Pericolosità per elevato trasporto solido - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali caratterizzati da elevato trasporto solido (flussi iperconcentrati, colate detritiche, debris - flow, etc).

Area di attenzione - "aree ad elevata suscettibilità di allagamento ubicate al piede di valloni", "punti/fasce di possibile crisi idraulica localizzata/diffusa", "fasce di attenzione per la presenza di alvei strada".

-  Limite di Bacino
-  Alveo strada
-  Reticolo idrografico
-  Tratto tombato
-  Vasca

Figura 9: Autorità di Bacino Campania Centrale – Legenda Carta di Pericolosità Idraulica



Figura 10: Autorità di Bacino Campania Centrale – Estratto Carta del Rischio Idraulico

LEGENDA

	R4 - Rischio molto elevato
	R3 - Rischio elevato
	R2 - Rischio medio
	R1 - Rischio moderato
	Limite di bacino
	Alveo strada
	Reticolo Idrografico
	Tratto tombato
	Vasca

Figura 11: Autorità di Bacino Campania Centrale – Legenda Carta del Rischio Idraulico

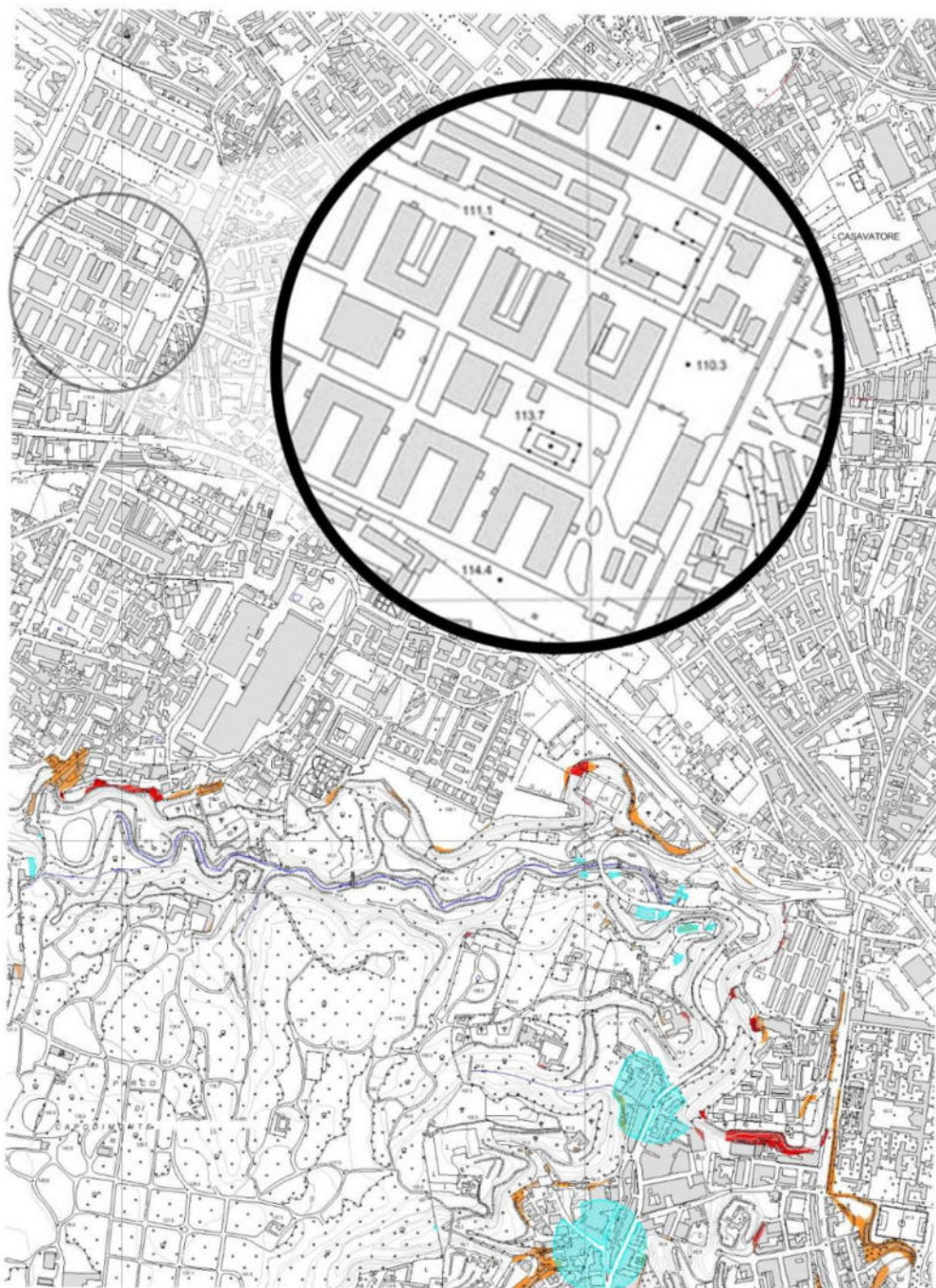


Figura 12: Autorità di Bacino Campania Centrale – Estratto Carta dei Rischi R3 e R4

LEGENDA

	Rischio idraulico elevato "R3"
	Rischio idraulico elevato "R4"
	Rischio Frane elevato "R3"
	Rischio Frane elevato "R4"
	Limite di bacino

Figura 13: Autorità di Bacino Campania Centrale – Legenda Carta del Rischio Idraulico R3 e R4

Dagli estratti degli elaborati sopra riportati si può evincere che l'area in oggetto non è soggetta a rischio idraulico in quanto non ricade all'interno delle aree contrassegnate da valori di pericolosità e rischio definiti nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico Campania Centrale.

4 Inquadramento idrologico

Nel presente capitolo viene riportato l'inquadramento idrologico dell'area di intervento emerso dall'analisi dei documenti di **Piano di Bacino** vigente (Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) – Relazione Idrologica).

Il territorio di pertinenza dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale nasce dall'accorpamento delle ex Autorità di Bacino Regionali Nord-Occidentale della Campania e Sarno, costituite ai sensi della L.R. n. 8/1994.

Con riferimento al territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania si sono sostanzialmente confermate le modellazioni idrologiche definite in sede di redazione del PSAI 2002, opportunamente modificate con gli aggiornamenti del PSAI 2010.

Per detto territorio è stata eseguita una nuova modellazione delle curve di probabilità pluviometriche partendo dalle risultanze del progetto VAPI Campania ed individuando tre aree omogenee definite come: "litoranea", "pedemontana" ed "entroterra".

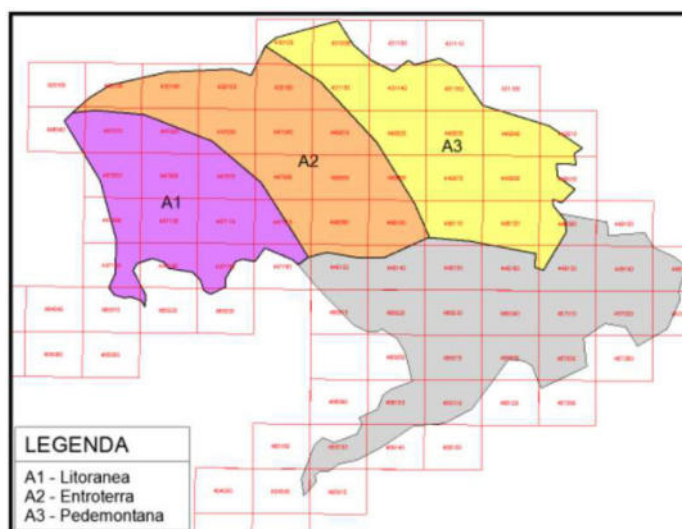


Figura 14: Ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale – Aree omogenee

Similmente, per il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Fiume Sarno, si è ripresa la relazione idrologica dei PSAI 2002 che ha particolarizzato il progetto VAPI Campania individuando una nuova sottozona pluviometrica definita "2 intermedia".

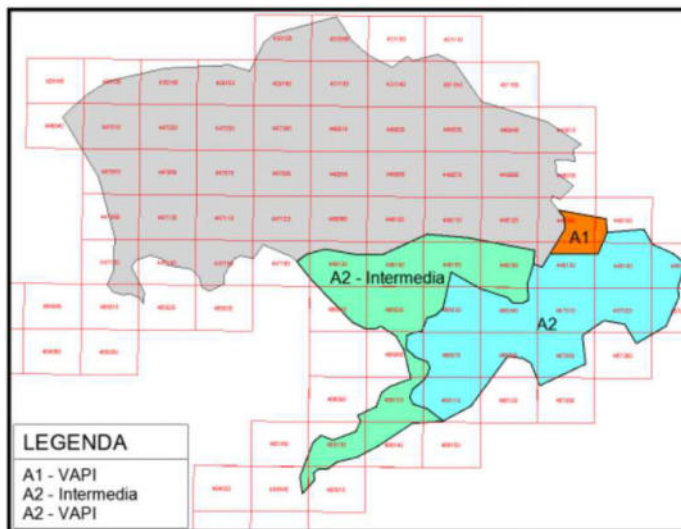


Figura 15: Ex Autorità di Bacino del Fiume Sarno – Aree omogenee

4.1 Sottozone pluviometricamente omogenee

Premesso che le modellazioni idrologiche dell'ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania e del Sarno sono state redatte partendo dalla metodologia VAPI Campania che prevede la formulazione triparametrica del TCEV descritta nella seguente relazione:

$$\mu_{i_d} = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C+Dz}}$$

si sottolinea che i valori dei parametri presenti nell'equazione sono stati esplicitati per le due diverse Autorità in funzione delle sottozone pluviometricamente omogenee individuate nella Figura 14 e nella Figura 15.

La naturale definizione delle zone pluviometricamente omogenee per l'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale è, quindi, data dall'unione dei due sistemi di sottozone delle ex Autorità che in essa si sono accorpate.

4.2 Legge di probabilità pluviometrica

Con riferimento alla precedente espressione, correggendo il segno del coefficiente D all'interno dell'esponente al denominatore che nella formulazione VAPI è riportato con il segno meno ovvero:

$$\mu_{i_d} = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-Dz}}$$

si riportano i coefficienti per le due ex Autorità di Bacino nella seguente tabella.

Tabella 7: Coefficienti sottozone ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania

Area omogenea	M(I ₀)	d _c	C	D 10 ⁵
A1	89.447	0.2842	0.758	-14.5
A2	161.147	0.0956	0.731	-14.4
A3	111.885	0.198	0.758	-2.4

Tabella 8: Coefficienti sottozone ex Autorità di Bacino del Fiume Sarno

Area omogenea	M(I ₀)	d _c	C	D 10 ⁵
1	77.1	0.3661	0.7995	3.6077
2	83.8	0.3312	0.7031	7.7381
2 intermedia	85	0.3034	0.7621	9.6554

4.2.1 Periodo di ritorno

I valori assegnati al periodo di ritorno nell'idrologia PSAI ex Nord-Occidentale sono stati 20, 100 e 300 anni, mentre quelli relativi all'ex Sarno sono stati 30, 100 e 300 anni.

La fase di omogeneizzazione ed aggiornamento del PSAI per le due ex Autorità di Bacino è stata effettuata definendo i periodi di ritorno per l'idrologia in coerenza con i nuovi scenari normativi (Circ. 217 del 02.02.2009, D.Lgs. 49/2010, ecc.).

Le sezioni idrologiche di calcolo del PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale conterranno quindi i seguenti periodi di ritorno: T=10, 20, 50, 100, 200, 300 anni.

4.2.2 Coefficienti di crescita

La difficoltà nell'accoppiare le due classi di leggi di probabilità pluviometrica nasce, tuttavia, dall'aver considerato due differenti metodologie per la definizione del coefficiente di crescita con il periodo di ritorno.

Infatti, mentre l'Autorità di Bacino del Fiume Sarno ha adottato i coefficienti di crescita VAPI associati alle portate, l'ex Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania ha adottato i coefficienti di crescita VAPI associati alle piogge che differiscono dai primi di circa il 30%.

Tabella 9: Confronto tra i periodi di ritorno delle portate e delle piogge

T (anni)	K _{T-piogge}	K _{T-portate}
2	0.87	0.87
5	1.16	1.29
10	1.38	1.63
20	1.64	2.03
30	1.72	2.26
50	2.03	2.61
100	2.34	3.07
300	2.91	3.82
500	3.18	4.17
1000	3.53	4.64

Al fine di pervenire ad un'unica modellazione idrologica si è optato per applicare a tutto il territorio dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale i coefficienti di crescita delle portate che, per T=100 sono circa il 30% maggiori rispetto ai rispettivi coefficienti delle piogge.

Al fine di non inficiare tutta l'idrologia del PSAI ex Nord-Occidentale ad oggi elaborata si è quindi ridotto il coefficiente M(I₀) del 30% ottenendo quindi una modifica senza compromettere la validità di quanto ad oggi elaborato.

Si riporta nel seguito la legge di probabilità pluviometrica per l'intero territorio dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

$$I_d(d, T, z) = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \cdot K_T$$

con d [ore] pari alla durata dell'evento, T [anni] pari al tempo di ritorno e z [m] pari alla quota del bacino di riferimento.

Si riportano i coefficienti nelle seguenti tabelle.

Tabella 10: Coefficienti sottozone Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Area omogenea	M(I ₀)	d _c	C	D 10 ⁵
C1	68.81	0.2842	0.7580	-14.5
C2	123.96	0.0956	0.7310	-14.4
C3	86.07	0.1980	0.7580	-2.4
C4	77.10	0.3661	0.7995	3.6077
C5	85.00	0.3034	0.7621	9.6554
C6	83.80	0.3312	0.7031	7.7381

Tabella 11: Coefficienti sottozone Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

T (anni)	10	20	50	100	200	300
K _T	1.63	2.03	2.61	3.07	3.55	3.82

Nella seguente figura si riportano le sottozone dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

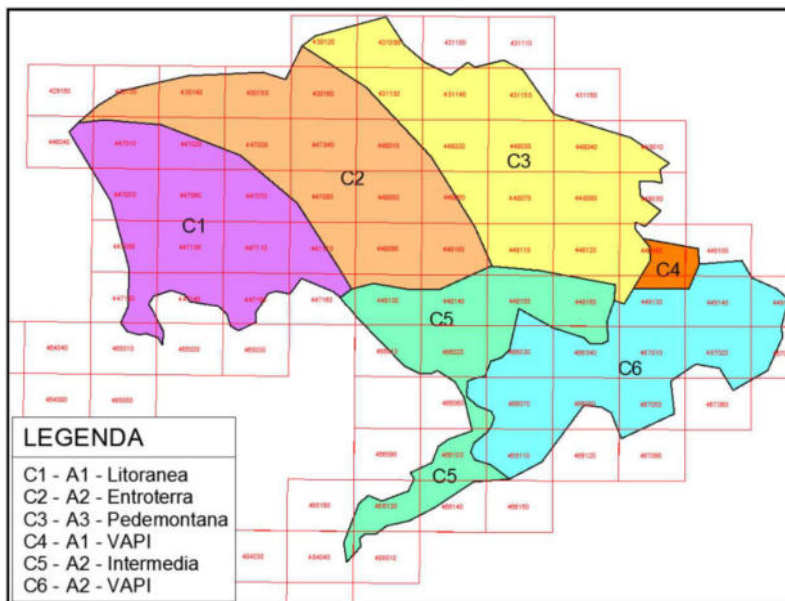


Figura 16: Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale – Sottozone

La zona oggetto di intervento ricade all'interno dell'area omogenea C1.

REFERENZE

- [1] Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 Febbraio 2015, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Relazione Generale;
- [2] Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 Febbraio 2015, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Relazione Idraulica;
- [3] Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 Febbraio 2015, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Relazione Idrologica;
- [4] Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 Febbraio 2015, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Cartografia.