

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 1 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

**RIFACIMENTO METANODOTTO RAVENNA – CHIETI**  
**TRATTO RAVENNA – JESI DN 650 (26''), DP 75 bar**  
**ED OPERE CONNESSE**  
**ULTERIORI ALLACCIAMENTI**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA**



0	Emissione	A. CARPENA	M.AGOSTINI P.RUSSO	G.GIOVANNINI V.FORLIVESI	15/05/2019
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 2 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	PREMESSA.....	4
1.2	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
<b>2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA.....</b>	<b>7</b>
2.1	AMBITO EMILIANO-ROMAGNOLO.....	8
2.1.1	Stazione pluviometrica di Cesenatico .....	10
2.1.2	Stazione pluviometrica di Vergiano .....	12
2.2	AMBITO MARCHIGIANO .....	14
2.2.1	Stazione pluviometrica di Fano .....	16
2.2.2	Stazione pluviometrica di Jesi .....	18
2.3	REGIME CLIMATICO .....	20
<b>3</b>	<b>AMBIENTE IDRICO .....</b>	<b>22</b>
3.1	IDROLOGIA SUPERFICIALE .....	22
3.2	CORSI D'ACQUA PRINCIPALI.....	23
3.2.1	Bacini idrografici AdB Regionali Romagnoli.....	23
3.2.1.1	Il bacino idrografico del Fiume Savio .....	24
3.2.2	Bacini idrografici AdB Marecchia - Conca .....	25
3.2.2.1	Il bacino idrografico del Rio Melo .....	26
3.2.2.2	Il bacino idrografico del Torrente Conca .....	26
3.2.2.3	Il bacino idrografico del Torrente Ventena .....	26
3.2.2.4	Il bacino idrografico del Torrente Tavollo .....	26
3.2.3	Bacini idrografici AdB Regione Marche.....	27
3.2.3.1	Il bacino idrografico del Fiume Esino .....	28
3.2.3.2	Il bacino idrografico del Fiume Musone.....	28
3.2.3.3	Il bacino idrografico del Fiume Potenza .....	28
3.3	RETICOLO IDRICO MINORE.....	29
3.3.1	Consorzio di Bonifica della Romagna .....	29
3.3.2	Consorzio di Bonifica delle Marche.....	30

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 3 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

3.4	INTERFERENZE CORSI D'ACQUA PRINCIPALI LUNGO I TRACCIATI.....	31
3.4.1	Rif Coll Cervia - S Maria N DN200 .....	31
3.4.2	Rif Der per Riccione DN100 .....	33
3.4.3	Rif All Com di Gabicce DN100.....	35
3.4.4	Rif All Com di Castelfidardo DN150.....	37
3.4.5	Rif All Com di Camerano DN150 .....	39
<b>4</b>	<b>AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>41</b>
4.1	PIANO STRALCIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO (ADB ROMAGNOLI) .....	42
4.1.1	Fiume Savio .....	43
4.2	PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (ADB MARECCHIA- CONCA) .....	44
4.2.1	Rio Melo .....	45
4.2.2	Torrente Tavollo .....	46
4.3	PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (ADB MARCHE).....	47
4.3.1	Fiume Musone/Fosso Rigo .....	48
<b>5.</b>	<b>IDROGEOLOGIA .....</b>	<b>50</b>
5.1	ASSETTO IDROGEOLOGICO EMILIA-ROMAGNA .....	50
5.1.1	Geologia degli acquiferi della pianura emiliano-romagnola.....	50
5.1.2	I Gruppi Acquiferi e i Complessi Acquiferi .....	52
5.1.3	I Complessi Idrogeologici.....	54
5.1.4	Acquiferi nelle pianure alluvionali e piezometria.....	59
5.2	ASSETTO IDROGEOLOGICO MARCHE .....	64
5.2.1	I Complessi Idrogeologici.....	64
5.2.2	Acquiferi nelle pianure alluvionali e piezometria .....	68
5.2.2.1	Acquifero della pianura alluvionale del Fiume Esino.....	69
5.2.2.2	Acquifero della pianura alluvionale del Fiume Musone.....	71
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>74</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 4 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 1 INTRODUZIONE

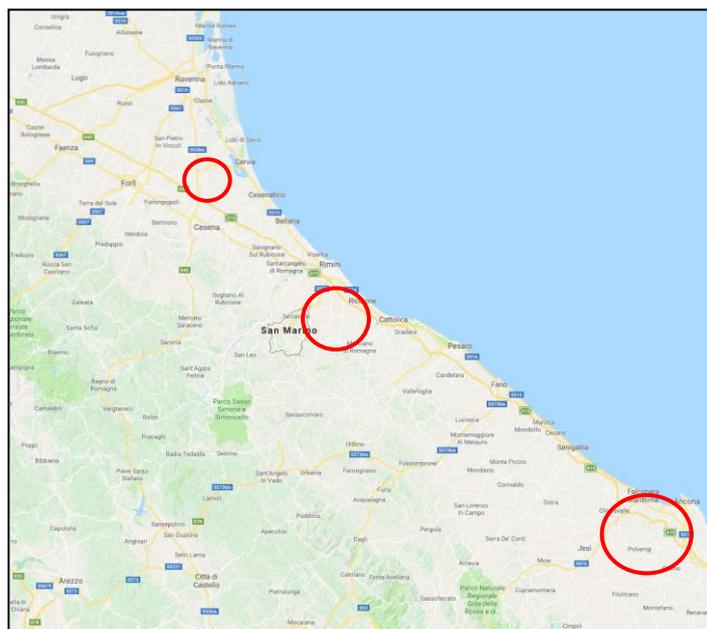
### 1.1 Premessa

Il presente elaborato è stato redatto nell'ambito degli studi specialistici redatti per la progettazione e l'autorizzazione del progetto "Rifacimento metanodotto Ravenna – Chieti, tratto Ravenna – Jesi DN 650 (26''), DP 75 bar ed opere connesse". In particolare, il progetto prevede la messa in opera di:

- nr.18 tratti di linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 42,445 km.

Inoltre, è prevista la dismissione di:

- nr.23 tratti di linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 48,580 km.



**Figura 1.1/A: Inquadramento territoriale opere in progetto (Google Maps)**

La relazione illustra le caratteristiche climatiche, idriche e idrogeologiche del territorio interessato dagli interventi, analizzando le interferenze dell'opera con le aree soggette a pericolosità idraulica censite dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e del Bacino Marecchia-Conca (confluiti nel Febbraio 2017 nell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po) e dell'Autorità di Bacino Regionale (confluito nel Febbraio 2017 nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 5 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 1.2 Localizzazione dell'intervento

I tracciati dei metanodotti, in progetto e in dismissione, attraversano territori appartenenti alla porzione sud-orientale della Regione Emilia Romagna e nord-orientale della Regione Marche (Figura 1.2/A).



**Figura 1.2/A: Inquadramento territoriale opere in progetto (Google Earth)**

Nel dettaglio sono coinvolti i seguenti ambiti amministrativi:

### REGIONE EMILIA ROMAGNA

- Provincia di Ravenna: Comune di Ravenna, Comune di Cervia;
- Provincia di Forlì-Cesena: Comune di Bertinoro, Comune di Cesena;
- Provincia di Rimini: Comune di Coriano, Comune di Riccione, Comune Morciano di Romagna, Comune di San Giovanni in Marignano, Comune di Cattolica;

### REGIONE MARCHE

- Provincia di Pesaro-Urbino: Comune di Gradara, Comune di Gabicce Mare;
- Provincia di Ancona: Comune di Jesi, Comune di Monte San Vito, Comune di Agugliano, Comune di Polverigi, Comune di Ancona, Comune di Osimo, Comune di Castelfidardo;
- Provincia di Macerata: Comune di Recanati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 6 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 1.2/B:** Perimetro dei comuni dell'Emilia Romagna interessati dalle opere (Google Earth)



**Figura 1.2/C:** Perimetro dei comuni delle Marche interessati dalle opere (Google Earth)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	RE-CI-301	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 7 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 2 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

I tracciati dei metanodotti in progetto e in dismissione si sviluppano in parte nel settore adiacente la costa emiliano-romagnola, da Ravenna a Cattolica, e in parte nell'immediato entroterra marchigiano, da Jesi fino a Recanati.

La descrizione climatologica dell'area di studio è stata effettuata prendendo in considerazione le due macroaree regionali (emiliano-romagnola e marchigiana) e, per ciascuna, è stato fatto prima un inquadramento generale, utilizzando dati termo-pluviometrici di letteratura, poi un inquadramento di dettaglio, utilizzando i dati di quattro stazioni rappresentative ed elaborando serie storiche di 18 anni (1990- 2007) (Fig.2/A).

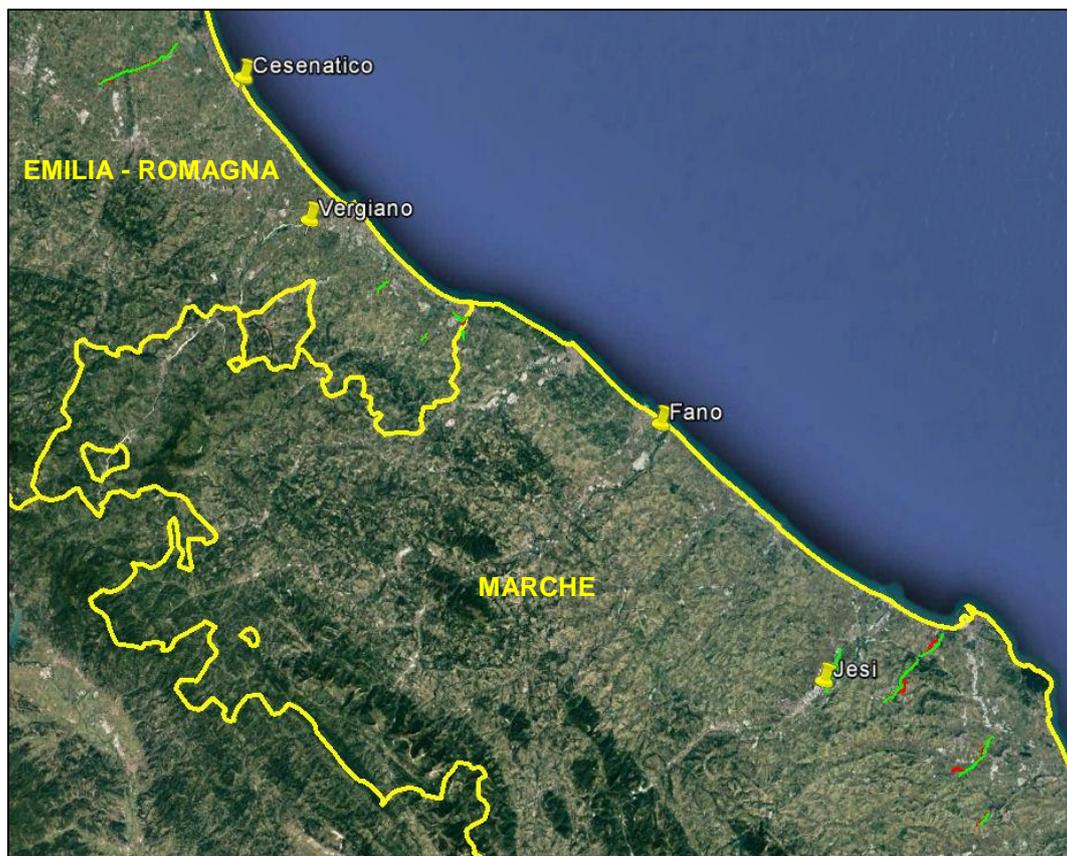


Figura 2/A: Inquadramento ambiti regionali e ubicazione stazioni termo-pluviometriche di riferimento

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 8 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 2.1 Ambito emiliano-romagnolo

La porzione di territorio, ricadente nell'ambito emiliano-romagnolo, interessato dall'opera in progetto, si colloca nella "fascia costiera e di pianura occupante l'immediato entroterra" della regione ed è compreso in un settore entro i 5,00 km dal mare.

Durante la stagione estiva la zona costiera e l'immediato entroterra, beneficiando dell'influenza del mare, presentano temperature meno elevate dell'entroterra vero e proprio, grazie al fenomeno delle brezze che abbassano i valori termici rendendo più gradevoli le temperature anche in presenza di robusti anticicloni. Le precipitazioni estive non sono di norma particolarmente frequenti e assumono prevalentemente la forma temporalesca. Durante la stagione invernale la zona costiera risente, anche in questo caso, dell'azione mitigatrice del mare e le temperature minime, risultano più elevate che nelle altre zone interne pianeggianti dell'Emilia Romagna.

Tutta la zona è la sensibile ai venti provenienti da Nord-Est, che spesso con il loro arrivo alzano i gradienti, provocando pioggia nelle zone pianeggianti e neve soltanto dal medio Appennino.

A scala regionale le temperature medie annue risultano variabili tra i 13-14 °C nelle province di Ravenna e Forlì-Cesena e superiori ai 14 °C nella provincia di Rimini.

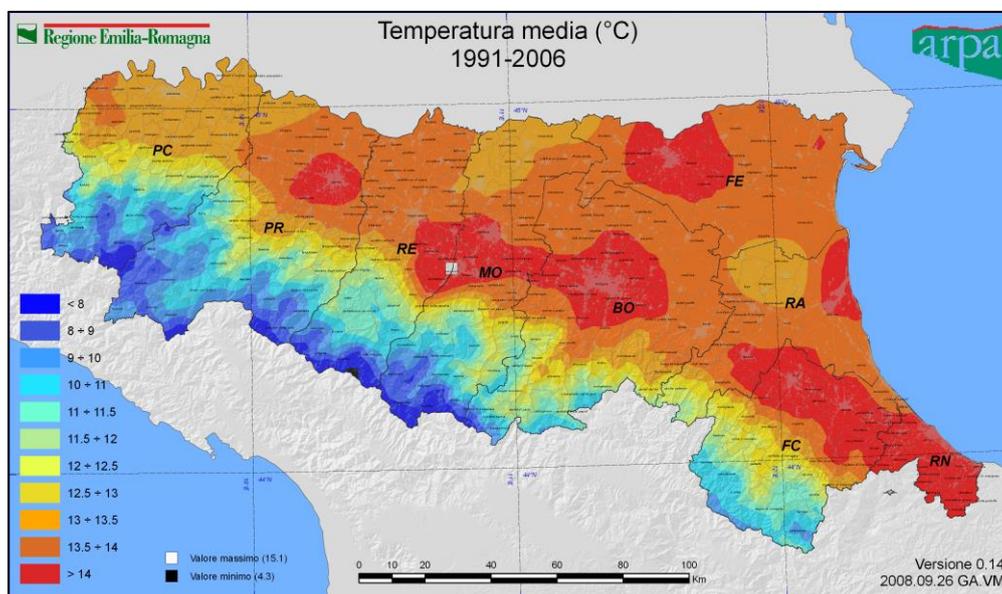
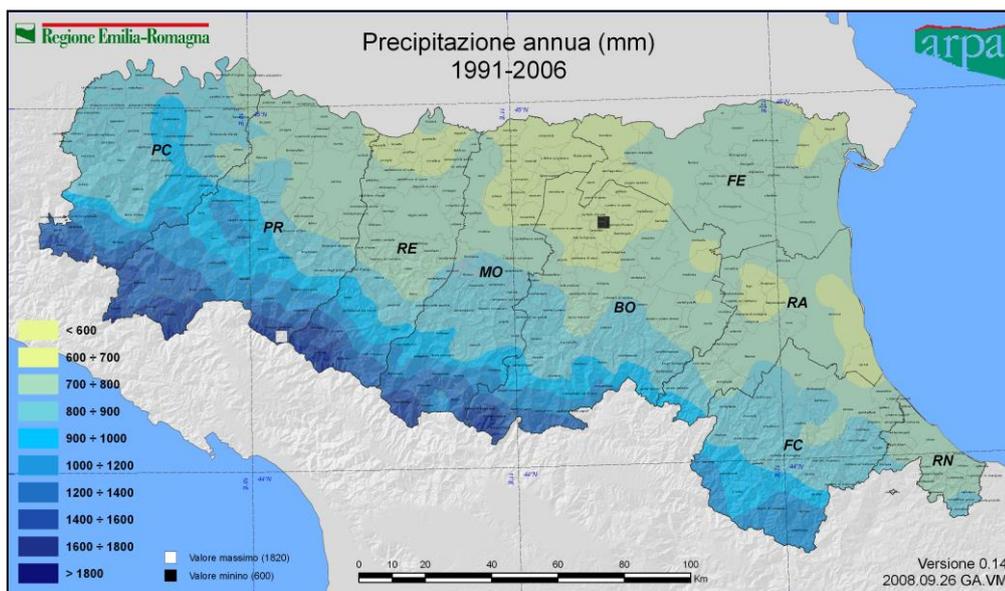


Figura 2.1/A: Valori di temperatura medi nel periodo 1991-2005 (dati ARPA Emilia Romagna)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 9 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Le precipitazioni medie annue risultano comprese tra 600 mm-700 mm in provincia di Ravenna e tra 700mm–800mm nelle province di Forlì-Cesena e Rimini.



**Figura 2.1/B: Precipitazioni annue nel periodo 1991-2005 (dati ARPA Emilia Romagna)**

Le caratteristiche climatiche di dettaglio dell'area emiliano-romagnola sono state definite elaborando dati tratti dagli annali idrologici (ARPA Regione Emilia Romagna, servizio idrometeorologico, area idrologia, PARTE PRIMA) relativi a due stazioni termo-pluviometriche rappresentative: Cesenatico e Vergiano.

STAZIONI METEO	<b>Cesenatico</b>	<b>Vergiano</b>
Comune	Cesenatico	Rimini
Provincia	Forlì-Cesena	Rimini
Latitudine	44,19	44,03
Longitudine	12,4	12,5
Altezza m.s.l.	4	36
Bacino	Pianura Savio-Pisciatello	Marecchia
Anni di osservazione T	1990-2007	1991-2009( <i>manca 2006</i> )
Anni di osservazione P	1990-2007	1991-2009( <i>manca 2006</i> )

**Tabella 2.1/A: Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche di riferimento (Emilia Romagna)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 10 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 2.1.1 Stazione pluviometrica di Cesenatico

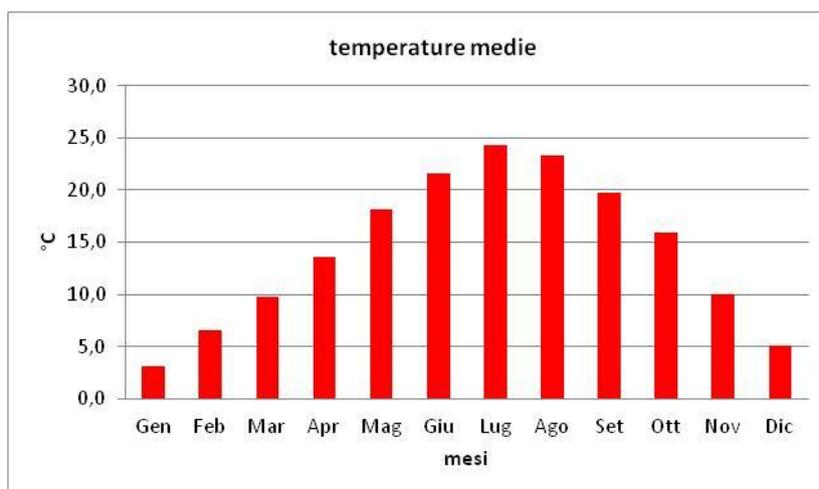
Il mese più caldo dell'anno è luglio con una temperatura media di 24,3°, mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 3,1°C.

Gennaio è il mese più secco con precipitazioni medie di 23,4 mm, mentre in settembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 129,6 mm; si segnala che il 2007 è stato un anno particolarmente siccitoso, al di sotto delle medie annuali attese (554 mm), che ha influenzato negativamente la media annua nella serie storica.

L'escursione termica annua è pari a 21,2°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 106,2 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 2.1.1/A, Fig. 2.1.1/A, Fig. 2.1.1/B).

Mese	Temperatura media mensile (°C)	Precipitazioni medie mensili (mm)
Gennaio	3,1	23,4
Febbraio	6,6	27,9
Marzo	9,8	69,4
Aprile	13,6	49,7
Maggio	18,2	53,0
Giugno	21,6	33,2
Luglio	24,3	24,6
Agosto	23,3	78,8
Settembre	19,7	129,6
Ottobre	15,9	95,4
Novembre	10,0	50,5
Dicembre	5,1	43,9

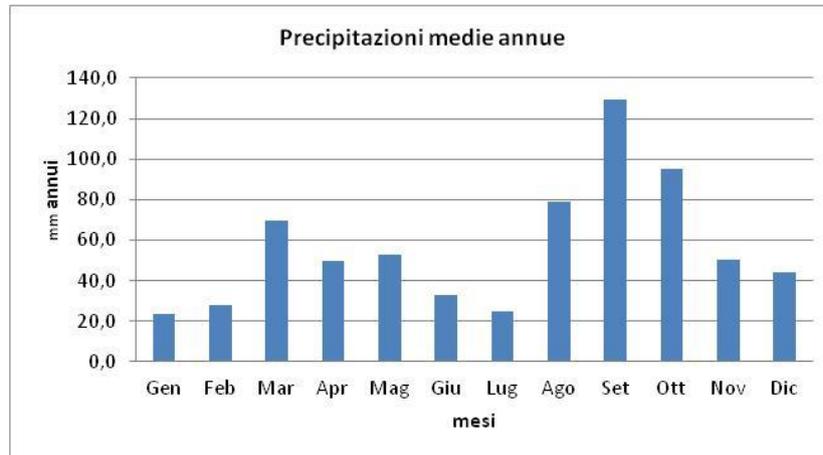
**Tabella 2.1.1/A: Valori di temperature e precipitazioni medie mensili  
Stazione di Cesenatico (1990-2007)**



**Figura 2.1.1/A: Istogramma delle temperature medie mensili per la stazione Cesenatico (1990-2007)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 11 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 2.1.1/B: Istogramma delle precipitazioni medie mensili per la stazione Cesenatico (1990-2007)**

Sulla base dati di temperatura e pluviometrici ottenuti dall'elaborazione delle serie storiche è stata calcolata l'evapotraspirazione potenziale utilizzando un metodo indiretto basato sulla seguente formula di Turc (1954):

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{p^2}{L^2}}}$$

dove:

$$L=300+25T+0,05T^3$$

P=piovosità media annua (mm/anno)

T= temperatura media annua (C°)

Applicando la formula di Turc l'evapotraspirazione risulta essere pari a 575 mm annui.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 12 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 2.1.2 Stazione pluviometrica di Vergiano

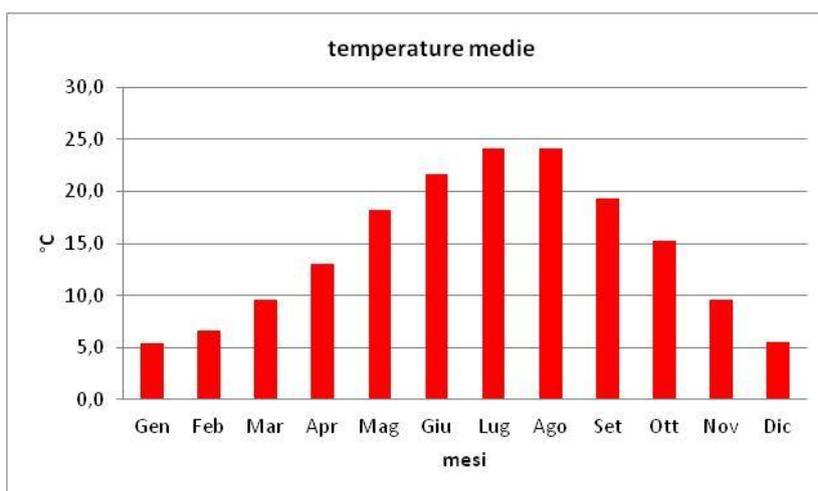
Il mese più caldo dell'anno è luglio con una temperatura media di 24,2°, mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 5,4°C.

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 31,2 mm, mentre in settembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 105,50 mm.

L'escursione termica annua è pari a 18,8°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 74,3 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 2.1.2/A, Fig. 2.1.2/A, Fig. 2.1.2/B).

Mese	Temperatura media mensile (°C)	Precipitazioni medie mensili (mm)
Gennaio	5,4	55,1
Febbraio	6,6	34,7
Marzo	9,6	86,7
Aprile	13,0	53,1
Maggio	18,2	53,0
Giugno	21,7	59,0
Luglio	24,2	31,2
Agosto	24,1	72,9
Settembre	19,3	62,5
Ottobre	15,3	94,6
Novembre	9,7	65,9
Dicembre	5,5	105,5

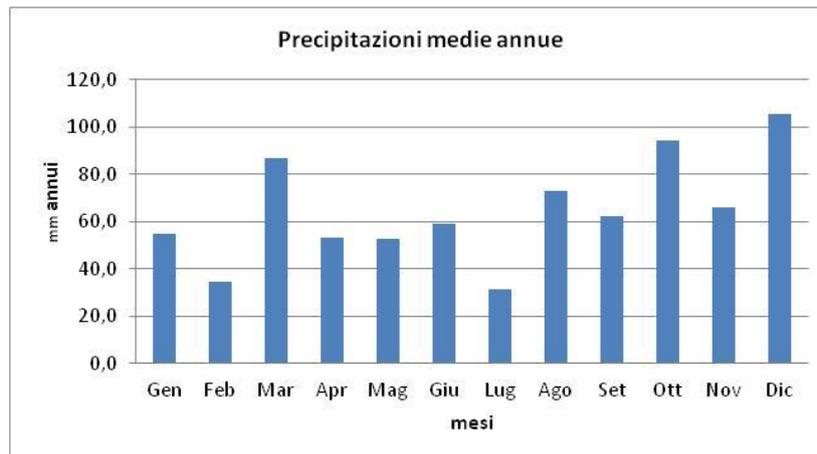
**Tabella 2.1.2/A: Valori di temperature e precipitazioni medie mensili Stazione di Vergiano (serie 1990-2007)**



**Figura 2.1.2/A: Istogramma delle temperature medie mensili per la stazione Vergiano (1990-2007)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 13 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 2.1.1/B: Istogramma delle precipitazioni medie mensili per la stazione Vergiano (1990-2007)**

Sulla base dati di temperatura e pluviometrici ottenuti dall'elaborazione delle serie storiche è stata calcolata l'evapotraspirazione potenziale utilizzando un metodo indiretto basato sulla seguente formula di Turc (1954):

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

dove:

$$L = 300 + 25T + 0,05T^3$$

P = piovosità media annua (mm/anno)

T = temperatura media annua (C°)

Applicando la formula di Turc l'evapotraspirazione risulta essere pari a 575 mm annui.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 14 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 2.2 Ambito marchigiano

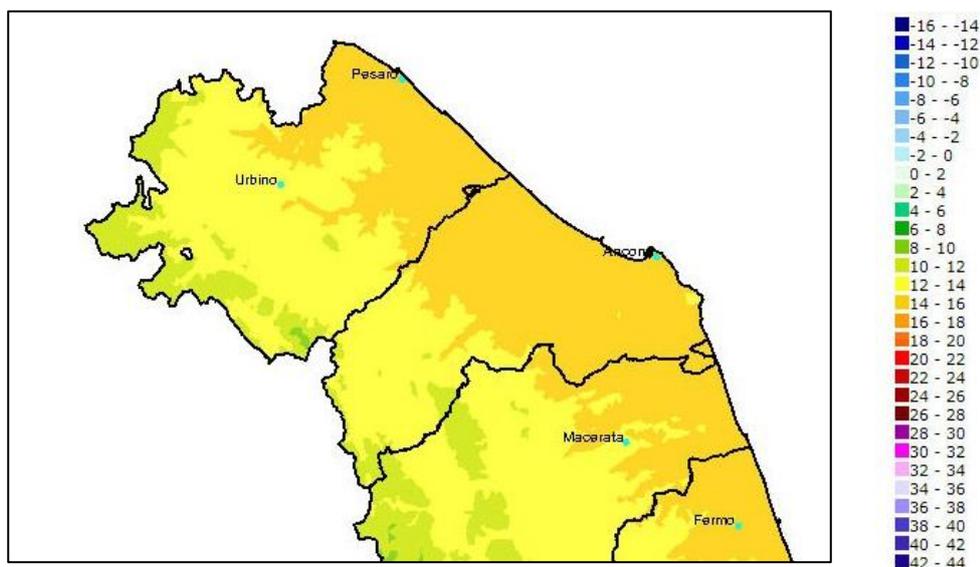
Il clima delle Marche presenta caratteri mediterranei lungo le coste e progressivamente continentali verso le zone interne Appenniniche.

Lungo la costa tuttavia, l'influenza del mare si riduce procedendo verso Nord in quanto la scarsa profondità dell'Adriatico Centro-Settentrionale, dinnanzi alle Marche, unita all'esposizione del territorio chiuso rispetto ai venti occidentali e meridionali ed aperto invece a quelli da est o da nord, conferisce al litorale settentrionale marchigiano caratteristiche climatiche affini a quelle della Valpadana.

Le temperature presentano escursioni stagionali e giornaliere maggiori rispetto alle coste tirreniche e a quelle meridionali adriatiche. Le zone interne presentano caratteristiche tipiche del clima continentale con estati calde in cui spesso si superano i 30°C ed inverni in cui spesso si scende sotto la soglia dello 0°C. Le temperature si abbassano progressivamente con l'altitudine tanto che sulle montagne appenniniche gli inverni sono molto rigidi con temperature che possono scendere anche a -20°C durante le irruzioni Artiche e valori freschi anche in estate. I venti di Garbino possono provocare improvvisi rialzi termici in qualsiasi periodo dell'anno con fasi di disgelo anche in pieno Inverno.

La temperatura media annuale è di 13.45 °C; i mesi più caldi sono luglio e agosto con valori medi di 22,2°C, mentre i mesi più freddi sono gennaio e febbraio con valori medi di 6.5°C.

La figura 2.2/A evidenzia come, lungo il tratto in esame, le temperature medie siano comprese tra 14°C e i 16° C.



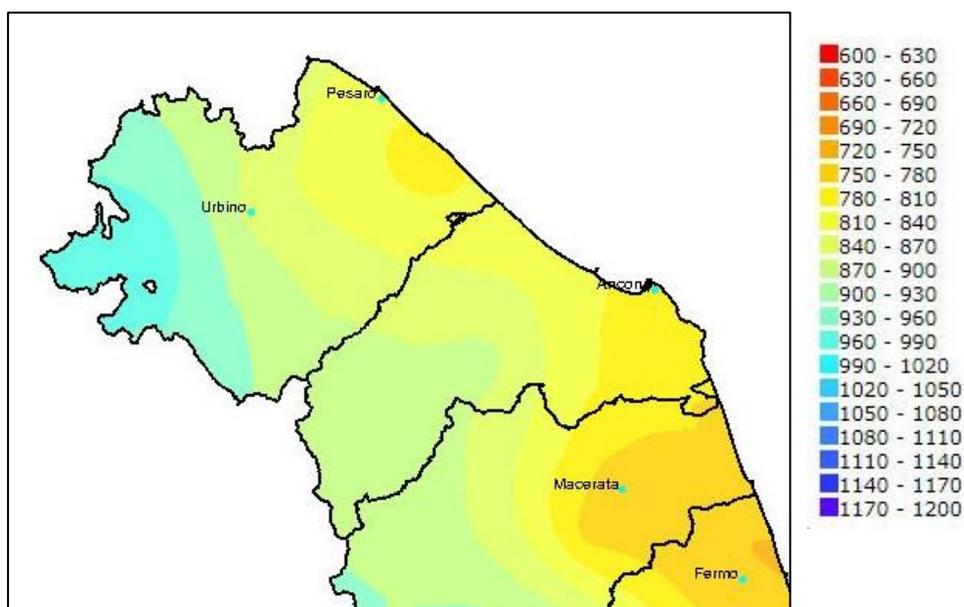
**Figura 2.2/A: Temperature medie annue della Regione Marche (Fonte; ASSAM Servizio Agrometeo Regionale Atlante Climatico-media annuale 1991-2010)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 15 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Le piogge sulle Marche sono condizionate dalla disposizione dei rilievi appenninici rispetto alla circolazione occidentale prevalente nell'area mediterranea; in genere le precipitazioni non sono abbondanti in quanto le perturbazioni atlantiche tendono a rilasciare il loro contenuto di umidità sotto forma di precipitazioni sul versante occidentale Appenninico e giungendo secche sul litorale. Il litorale Adriatico e l'immediato entroterra ricevono precipitazioni che si attestano sui 600-700mm. In compenso a fronte di una piovosità non molto elevata, le precipitazioni si distribuiscono in modo abbastanza omogeneo nel corso dell'anno, con massimi durante le stagioni intermedie; in estate è rilevante l'attività temporalesca specie nelle aree interne appenniniche, mentre d'inverno le irruzioni artiche continentali apportano gelo e neve che possono cadere per brevi periodi anche sul litorale.

La figura 2.2/B evidenzia come, lungo il tratto in esame, le precipitazioni massime annue siano comprese 780-870 mm.



**Figura 2.2/B: Precipitazioni totali annue della Regione Marche (Fonte; ASSAM Servizio Agrometeo Regionale Atlante Climatico - media annuale 1991-2010)**

Le caratteristiche climatiche di dettaglio dell'area marchigiana sono state definite elaborando dati tratti dagli annali idrologici (Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile, Regione Marche, Centro funzionale multi rischi per la meteorologia, l'idrologia e la sismologia, PARTE PRIMA), di due stazioni termo pluviometriche rappresentative: Fano e Jesi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 16 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

STAZIONI METEO	Fano	Jesi
Comune	Fano	Jesi
Provincia	Pesaro-Urbino	Ancona
Latitudine	43,8	43,5
Longitudine	13,0	13,2
Altezza m.s.l.	14	96
Bacino	Metauro	Esimo
Anni di osservazione T	1990-2007	1990-2007
Anni di osservazione P	1990-2007	1990-2007

**Tabella 2.2/A: Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche di riferimento (Marche)**

#### 2.2.1 Stazione pluviometrica di Fano

Il mese più caldo dell'anno è agosto con una temperatura media di 25,2°, mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 5,9°C.

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 38,4 mm, mentre in settembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 101,7 mm.

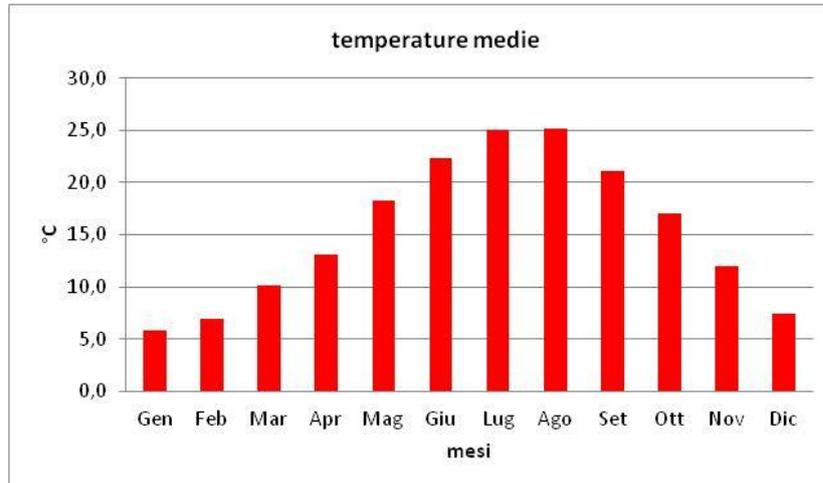
L'escursione termica annua è pari a 19,3°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 63,3 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 2.2.1/A, Fig. 2.2.1/A, Fig. 2.2.1/B).

Mese	Temperatura media mensile (°C)	Precipitazioni medie mensili (mm)
Gennaio	5,9	43,9
Febbraio	7,0	41,4
Marzo	10,2	43,9
Aprile	13,1	60,8
Maggio	18,2	47,7
Giugno	22,4	47,4
Luglio	25,1	38,4
Agosto	25,2	61,3
Settembre	21,1	101,7
Ottobre	17,1	83,6
Novembre	12,0	86,5
Dicembre	7,4	78,1

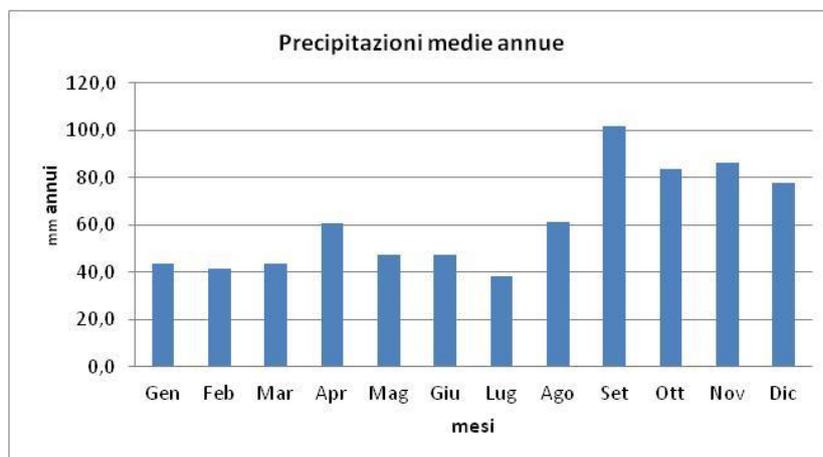
**Tabella 2.2.1/A: Valori di temperature e precipitazioni medie mensili Stazione di Fano (serie 1990-2007)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 17 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 2.2.1/A: Istogramma delle temperature medie mensili per la stazione Fano (1990-2007)**



**Figura 2.2.1/B: Istogramma delle precipitazioni medie mensili per la stazione Fano (1990-2007)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 18 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Sulla base dati di temperatura e pluviometrici ottenuti dall'elaborazione delle serie storiche è stata calcolata l'evapotraspirazione potenziale utilizzando un metodo indiretto basato sulla seguente formula di Turc (1954):

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{p^2}{L^2}}}$$

dove:

$$L=300+25T+0,05T^3$$

P=piovosità media annua (mm/anno)

T = temperatura media annua (C°)

Applicando la formula di Turc l'evapotraspirazione risulta essere pari a 534 mm annui.

### 2.2.2 Stazione pluviometrica di Jesi

Il mese più caldo dell'anno è luglio con una temperatura media di 24,4°, mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 5,7°C.

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 38,8 mm, mentre in settembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 94,0 mm.

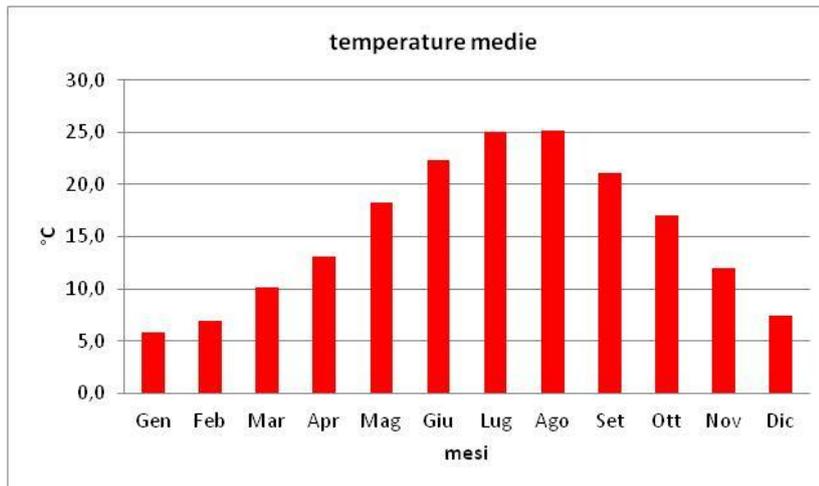
L'escursione termica annua è pari a 18,7°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 55,2 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 2.2.2/A, Fig. 2.2.2/A, Fig. 2.2.2/B).

Mese	Temperatura media mensile (°C)	Precipitazioni medie mensili (mm)
Gennaio	5,7	54,1
Febbraio	6,5	48,2
Marzo	10,0	51,0
Aprile	12,8	73,8
Maggio	17,8	50,9
Giugno	22,1	48,2
Luglio	24,4	38,8
Agosto	24,1	54,5
Settembre	19,9	94,0
Ottobre	15,9	79,6
Novembre	10,6	91,6
Dicembre	6,3	91,8

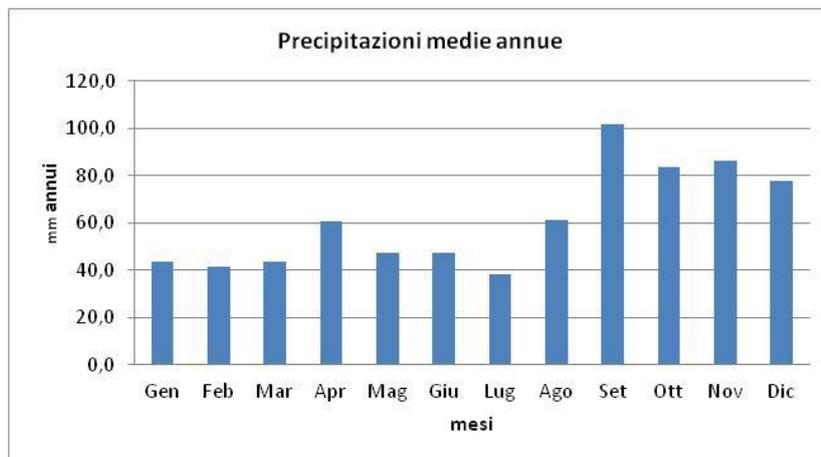
**Tabella 2.2.2/A: Valori di temperature e precipitazioni medie mensili per la stazione di Jesi (serie 1990-2007)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 19 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 2.2.2/A: Istogramma delle temperature medie mensili per la stazione Jesi (1990-2007)**



**Figura 2.2.2/B: Istogramma delle precipitazioni medie mensili per la stazione Jesi (1990-2007)**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	RE-CI-301	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 20 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Sulla base dati di temperatura e pluviometrici ottenuti dall'elaborazione delle serie storiche è stata calcolata l'evapotraspirazione potenziale utilizzando un metodo indiretto basato sulla seguente formula di Turc (1954):

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{p^2}{L^2}}}$$

dove:

$$L=300+25T+0,05T^3$$

P=piovosità media annua (mm/anno)

T = temperatura media annua (C°)

Applicando la formula di Turc l'evapotraspirazione risulta essere pari a 583 mm annui.

### 2.3 Regime climatico

I dati di piovosità e temperatura possono essere correlati analiticamente fra loro allo scopo di calcolare alcuni importanti indici climatici. Uno tra i più importanti è l'Indice di Aridità di De Martonne che quantifica il clima pesando i parametri di temperatura e pluviometria.

La formulazione di De Martonne permette di calcolare un Indice di Aridità Mensile (Ia) per le stazioni considerate:

$$Ia = 12 Pm/(Tm+10)$$

**Pm** = Precipitazione media mensile (mm)

**Tm** = Temperatura media mensile (°C)

Per le 4 stazioni termopluviometriche considerate (Cesenatico, Vergiano, Fano e Jesi) sono stati calcolati i valori medi mensili e un valore medio annuale dell'Indice di Aridità (Tab. 2.3.A).

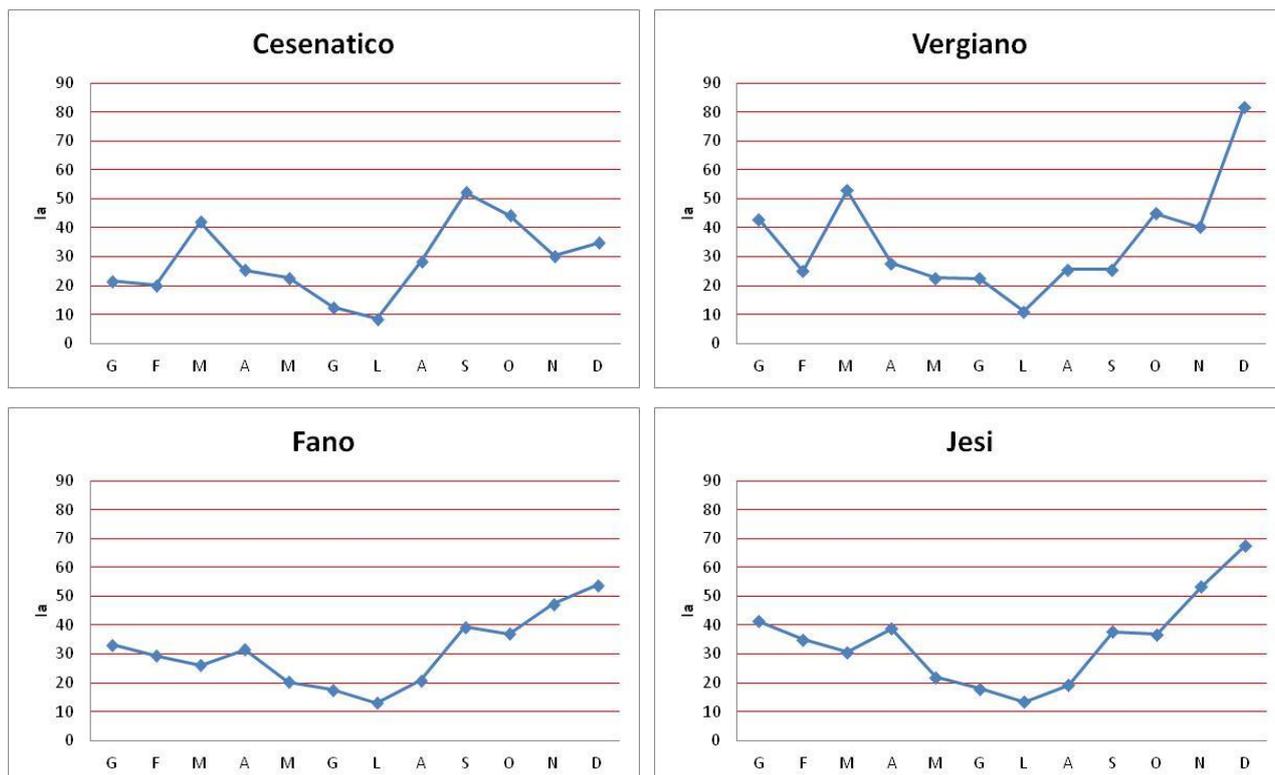
STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	MEDIA ANNUALE
CESENATICO	21,5	20,2	42,1	25,3	22,6	12,6	8,6	28,4	52,3	44,2	30,3	34,9	28,58
VERGIANO	42,9	25,1	53,0	27,7	22,6	22,4	11,0	25,6	25,6	45,0	40,2	81,7	35,23
FANO	33,2	29,3	26,1	31,6	20,3	17,6	13,1	20,9	39,3	37,0	47,3	53,8	30,79
JESI	41,4	35,0	30,7	38,9	22,0	18,0	13,5	19,2	37,7	36,9	53,4	67,5	34,52

**Tabella 2.3/A: Valori caratteristici dell'Indice di Aridità**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 21 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Osservando i diagrammi riportati in Fig.2.3/A si evince come l'Indice di aridità raggiunga valori minimi (aridità elevata) nella stagione estiva (giugno, luglio, agosto) con picchi minimi nel mese di luglio.



**Tabella 2.3/B: Diagrammi dell'Indice di Aridità mensile**

Secondo la classificazione di De Martonne (Tab.2.3/C), osservando i valori annuali calcolati, è possibile classificare il clima della fascia di territorio esaminata da Subumido a Umido.

Valore dell'indice di De Martonne	Tipo di clima
$0 < I < 5$	Arido estremo
$5 < I < 15$	Arido
$15 < I < 20$	Semiarido
$20 < I < 30$	Subumido
$30 < I < 60$	Umido
$I > 60$	Perumido

**Tabella 2.3/C: Classificazione di De Martonne**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 23 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 3.2 Corsi d'acqua principali

### 3.2.1 Bacini idrografici AdB Regionali Romagnoli

Il sistema orografico consiste sostanzialmente in una linea di cresta ad andamento NW-SE quasi dritta, che tocca le massime altitudini al Monte Falco (1.658 m), Monte Gabrendo (1.539 m), Poggio Scali (1.520 m), Monte Fumaiolo (1.408 m), Monte Nero (1.234 m), Colla di Casaglia (913 m); scende poi attraverso i contrafforti principali e secondari tra i quali si sono adagate le vallate, sedi attuali dei corsi d'acqua formanti un sistema idrografico (da SW a NE) «scavato» dai medesimi che, direttamente o indirettamente, sfociano al mare.

Il bacino idrografico che compete all'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e in cui ricadono le opere in progetto è quello del Fiume Savio (Figura 3.2.1/A).

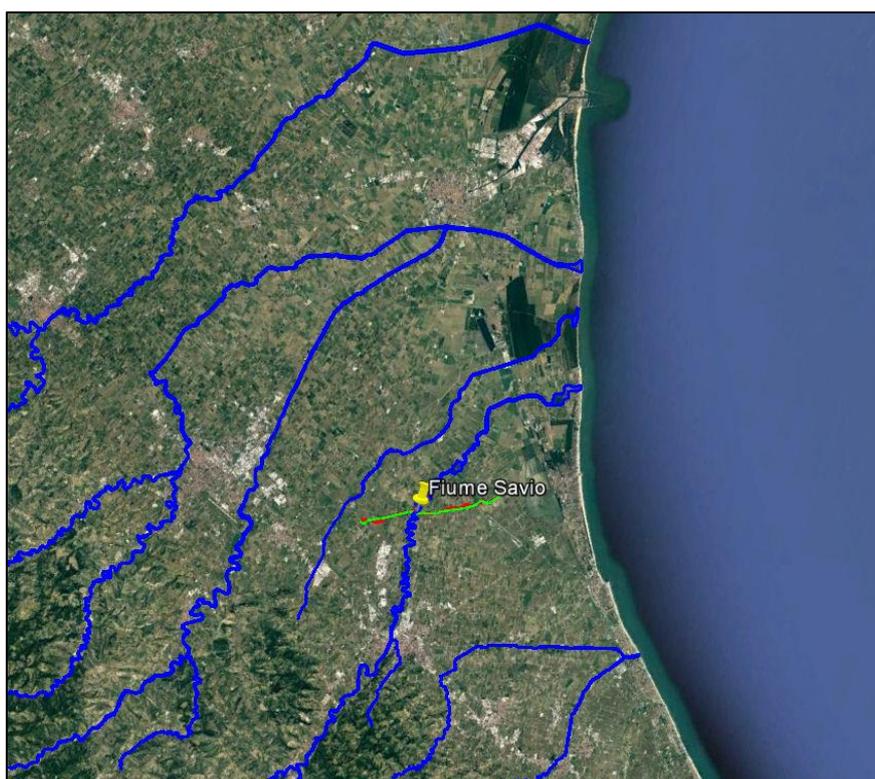


Figura 3.2.1/A: Corsi d'acqua principali (AdB Romagnoli)

AUTORITA' DI BACINO	ASTA IDROGRAFICA	Superficie (Km <sup>2</sup> )
BACINI REGIONALI ROMAGNOLI	FIUME SAVIO	653,64

Tabella 3.2.1/A: Superficie bacino idrografico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 24 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.2.1.1 Il bacino idrografico del Fiume Savio

Il bacino montano del fiume Savio, chiuso praticamente in prossimità dell'abitato di Cesena, a valle della Strada Statale n. 9 (Via Emilia), ha una superficie di circa 625 kmq. Dalla chiusura del bacino montano il fiume scorre arginato per un tratto di circa 30 km, fino a quando è intersecato dalla Strada Statale n. 16 (Adriatica), a valle della quale sono evidenti fenomeni di meandrazione, parzialmente regimati e rettificati, fino allo sbocco in mare in prossimità dell'abitato di Lido di Savio. La superficie complessiva è di kmq 647.

Il Fiume Savio nasce col nome di Fiume Grosso in prossimità di Monte Castelvecchio (1060 m.s.l.m.) e da una serie di bocche distribuite su di un'area compresa fra Monte Coronaro e Monte Fumaiolo. Il primo affluente di un certo interesse è il Torrente Para in località Quarto; dopo Sarsina riceve il Torrente Fanante e, oltre Mercato Saraceno, riceve il Torrente Borello; a monte di Cesena si inserisce il Cesuola, in gran parte tombinato e ridotto a collettore fognario. Il Fiume Savio ha un percorso tortuoso che si snoda per 61 km. nel tratto collinare, mentre 35 km sono in quello pianeggiante, per buona parte arginato.

Il Torrente Borello nasce a Monte Aiola (942 m.s.l.m.) e, dopo un percorso di 26 km. confluisce nel Savio presso l'abitato di Borello. Una parte del bacino del Fiume Savio ricade nel territorio della Regione Marche, unitamente al sottobacino del Torrente Fanante.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da intensi interventi di sistemazione e regimazione, mentre la principale infrastruttura idraulica presente è la Diga di Quarto, il cui invaso è, peraltro, parzialmente interrato per effetto del consistente apporto solido, caratteristica peculiare del corso d'acqua.

Infatti l'alta erodibilità del bacino tocca valori di trasporto solido di circa 3 kg/mc, pari all'asporto di circa 2.500 tonnellate di solido per kmq. Il fiume sta quindi ancora "lavorando" per raggiungere il suo profilo di equilibrio.

Il bacino confina a nord e ovest con i bacini dei Fiumi Bevano e Ronco mentre a sud è delimitato dallo spartiacque appenninico che corre lungo il confine regionale; ad est confina col bacino del Fiume Marecchia, nella parte a monte, e col bacino del Fiume Rubicone a valle.

Sul piano dell'articolazione amministrativa, è in gran parte compreso nella Regione Emilia-Romagna; fanno eccezione: una consistente porzione del comune di S. Agata Feltria (circa 70%), la frazione Peticara del Comune di Novafeltria ed un ritaglio pressoché spopolato del Comune di Casteldelci.

Questi territori appartengono alla Provincia di Pesaro-Urbino (Regione Marche) che si estende nel complesso sul 12% circa del bacino del Savio. L' 88% del bacino resta compreso nella Provincia di Forlì-Cesena, salvo il tratto arginato terminale che ricade in Provincia di Ravenna, dove segna il confine tra i Comuni di Cervia e Ravenna stessa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 25 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.2.2 Bacini idrografici AdB Marecchia - Conca

Il territorio di competenza dell'Autorità interregionale di Bacino Marecchia-Conca comprende in piccola parte la provincia di Arezzo della regione Toscana, parzialmente la provincia di Pesaro-Urbino della regione Marche, l'intero ambito della Provincia di Rimini e una porzione limitata della Provincia di Forlì-Cesena della regione Emilia-Romagna.

I sette corpi idrici maggiori di pertinenza dell'Autorità di Bacino presentano caratteristiche fortemente difformi sia con riferimento alle peculiarità dei rispettivi areali imbriferi, sia in relazione alla morfologia e alla sistemazione idraulica delle aste fluviali.

I bacini idrografici che competono all'Autorità di Bacino Marecchia e Conca e in cui ricadono le opere in progetto sono quelli del Rio Melo, del Torrente Conca, del Torrente Ventena e del Torrente Tavollo (Figura 3.2/B).

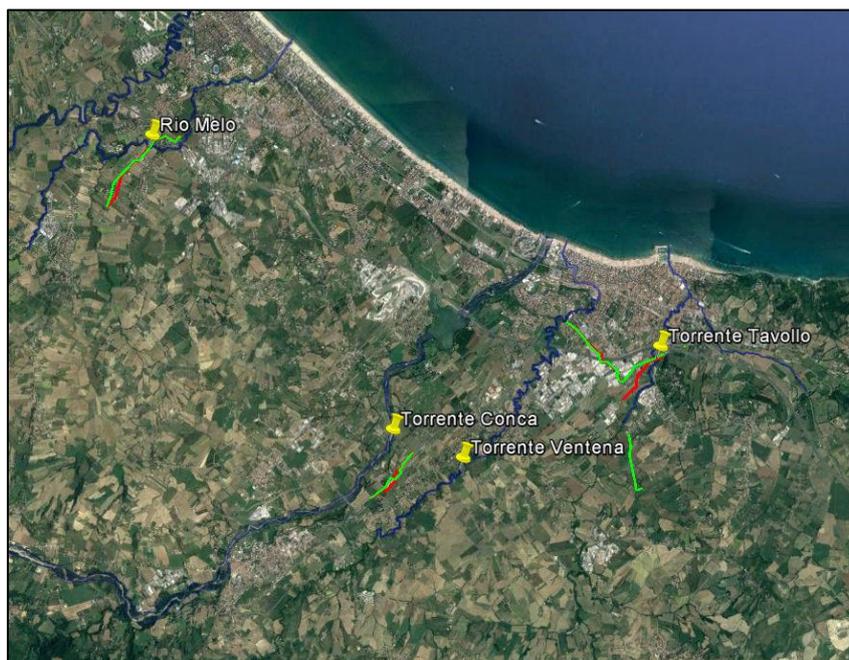


Figura 3.2.2/A: Corsi d'acqua principali (AdB Marecchia Conca)

AUTORITÀ DI BACINO	ASTA IDROGRAFICA	Superficie (km <sup>2</sup> )
BACINO DEL MARECCHIA-CONCA	RIO MELO	47,00
BACINO DEL MARECCHIA-CONCA	TORRENTE CONCA	162,00
BACINO DEL MARECCHIA-CONCA	TORRENTE VENTENA	42,00
BACINO DEL MARECCHIA-CONCA	TORRENTE TAVOLLO	79,00

Tabella 3.2.2/A: Superficie bacini idrografici

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 26 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.2.2.1 *Il bacino idrografico del Rio Melo*

Il Rio Melo nasce, con il nome di Fosso delle Fornaci, presso Montescudo (576 m s.l.m.); il piccolo bacino imbrifero è delimitato in sinistra dal Marano e in destra dal Conca. Prima della chiusura dell'areale montano, che può essere individuata poco a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14, si immette dalla destra idraulica il R. Bessanigo; nel breve tratto di pianura il torrente riceve le acque del F.sso Raibano. Lo sbocco in mare è posto in corrispondenza del centro comunale di Riccione.

### 3.2.2.2 *Il bacino idrografico del Torrente Conca*

Il bacino idrografico del torrente Conca ha una forma estremamente stretta ed allungata ed è delimitato in sinistra idraulica dal Marecchia, dal Marano e dal Melo e in destra dal Foglia e dal Ventena. Il torrente nasce dal M. Carpegna (1415 m s.l.m.). Il tratto superiore presenta diversi piccoli affluenti, nessuno dei quali caratterizzato da apporti idrici particolarmente significativi, mentre una confluenza di rilievo, il R. Ventena di Gemmano, è presente nel tratto inferiore. In prossimità della chiusura dell'areale tributario montano, immediatamente a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14, è presente un invaso finalizzato all'approvvigionamento acquedottistico e alla ricarica estiva degli acquiferi. Il tratto di pianura vero e proprio è molto breve e lo sbocco a mare avviene in corrispondenza di Misano Adriatico.

### 3.2.2.3 *Il bacino idrografico del Torrente Ventena*

Il modesto bacino del Ventena risulta delimitato in sinistra idraulica dal Conca e in destra dal Foglia e dal Tavollo. Il torrente prende origine presso Tavoleto (426 m s.l.m.); nel tratto collinare si evidenziano, in particolare in destra idraulica, le confluenze di alcuni rii e torrenti, nessuno dei quali di particolare rilievo. La chiusura dell'areale collinare si può individuare in corrispondenza di S. Giovanni in Marignano; dopo un breve tratto di pianura, lo sbocco a mare avviene presso Cattolica.

### 3.2.2.4 *Il bacino idrografico del Torrente Tavollo*

Il bacino del torrente Tavollo risulta incuneato fra quelli del Ventena e del Foglia. L'asta principale del torrente prende origine presso Mondaino (400 m) confluenza di rilievo è quella della F.ssa Taviole, che si immette in destra idraulica poco prima dello sbocco a mare. Date le caratteristiche morfologiche del territorio non esiste un tratto di pianura vero e proprio, il corso d'acqua diventa pianeggiante solo in corrispondenza degli abitati di Cattolica e Gabicce, dove avviene lo sbocco in mare.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 27 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.2.3 Bacini idrografici AdB Regione Marche

I fiumi adriatici attraversano ortogonalmente le strutture appenniniche e giungono in mare mantenendo un certo parallelismo. L'andamento generale dei principali corsi d'acqua marchigiano-adriatici si è organizzato, durante il Pliocene, con aste parallele agli assi strutturali, alimentate da corsi d'acqua minori di tipo "cataclinale" e spesso allineati lungo elementi tettonici trasversali.

Il sistema "a pettine" della Regione Marche riconosce tredici fiumi principali, aventi in generale andamento tra di loro sub-parallelo tra i quali, quelli che interessano l'area oggetto di studio, sono: il Fiume Esino, il Fiume Musone e il Fiume Potenza. Tra le caratteristiche comuni di questi fiumi possiamo ricordare il regime torrentizio, la ridotta lunghezza del loro corso ed il profilo trasversale asimmetrico delle loro valli.

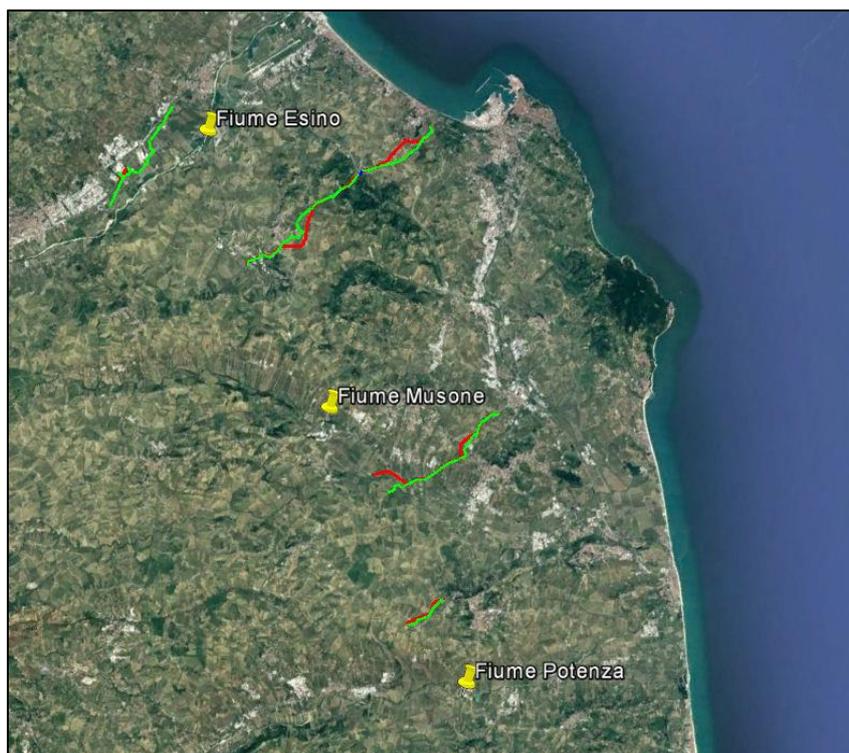


Figura 3.2.3/A: Corsi d'acqua principali (AdB Marche)

AUTORITÀ DI BACINO	ASTA IDROGRAFICA	Superficie (km <sup>2</sup> )
REGIONE MARCHE	FIUME ESINO	1203,00
REGIONE MARCHE	FIUME MUSONE	642,00
REGIONE MARCHE	FIUME POTENZA	755,00

Tabella 3.2.3/A: Superficie bacini idrografici

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 28 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.2.3.1 *Il bacino idrografico del Fiume Esino*

Il bacino del Fiume Esino ricade nella quasi totalità nel territorio della Regione Marche e rispetta l'andamento tipico dell'idrografia Marchigiana, sviluppandosi secondo un orientamento SO-NE, con valle disposta normalmente alla costa, il fiume drena un'area di circa ,1.200 km<sup>2</sup>. Il fiume Esino Nasce in provincia di Macerata dal Monte Cafaggio a circa 1.100 m s.l.m.. Scorre inizialmente ripido bagnando i centri di Esanatoglia, Matelica, dove riceve l'affluente rio Imprigno, e Cerreto d'Esi, entra così in Provincia di Ancona attraversando anche le famose zone di produzione del noto vino Verdicchio. Nei pressi di Borgo Tufico riceve da sinistra il torrente Giano apprestandosi ad entrare, alcuni km più a valle nella suggestiva e selvaggia Gola della Rossa scorrendo impetuoso tra alte pareti rocciose. All'ingresso della Gola incrementa la propria portata grazie al fiume Sentino, suo maggior tributario di sinistra che incontra l'Esino dopo aver attraversato la Gola di Frasassi. Terminato il tratto ingolato presso il centro di Serra San Quirico il fiume allarga notevolmente il proprio letto rallentando la sua corsa. In questo tratto bagna i comuni di Maiolati Spontini, Castelplanio costeggiando per un ampio tratto la strada statale per Ancona giungendo in breve a Jesi dove ne lambisce la periferia sud. Il fiume prosegue ampio attraversando la cittadina di Chiaravalle per giungere infine in prossimità di Falconara Marittima dove sfocia con un estuario nel Mar Adriatico dopo un percorso di circa 85 km.

### 3.2.3.2 *Il bacino idrografico del Fiume Musone*

Il Musone è un fiume a carattere torrentizio lungo 76 km e con una portata d'acqua di 6,4 metri cubi al secondo e copre un territorio di circa 642 kmq ; nasce nel comune di Gagliole, a circa 775 m s.l.m. di quota dalla confluenza di due valloni, uno con origine tra il Monte Lavacelli e il Monte Marzolare, l'altro tra i Prati di Gagliole e Campo della Bisaccia sulle pendici del Monte Confaito e altri rilievi orientati in direzione appenninica (NNO-SSE) che appartengono alla dorsale marchigiana. Il corso del Musone può essere distinto in tre tratti procedendo da monte verso il mare. Il primo si snoda dalla sorgente a Valcarecce, dove l'alveo è irregolare ed incide direttamente le rocce carbonatiche per ampi tratti fino circa a valle della diga di Castreccioni. Il secondo tratto da Valcarecce a S.Vittore di Cingoli è meandriforme (con meandri incassati nelle alluvioni e caratterizzati da evoluzione molto lenta). Nel terzo da S.Vittore di Cingoli alla foce si alternano tratti irregolari a tratti rettilinei. Soltanto in un breve tratto a valle della località Passatempo (Osimo) l'alveo si presenta anastomizzato. Sfocia quindi nel mare Adriatico tra i comuni di Numana (Ancona) e Porto Recanati (Macerata). I principali affluenti in sinistra idrografica sono: il torrente Acqualta, il fosso Umbricara ed il fiume Aspigo; mentre in destra idrografica risultano: il rio Troscione, il torrente Fiumicello ed il fosso di Rivo.

### 3.2.3.3 *Il bacino idrografico del Fiume Potenza*

Il bacino idrografico del fiume Potenza ricopre un'area di circa 755 km<sup>2</sup> ed è compreso quasi interamente nella provincia di Macerata, anche se nella parte superiore si estende per alcune piccole porzioni all' Umbria. Il fiume, che presenta un'asta principale di circa 88 km, nasce a monte di Fiuminata sul versante nord-orientale del monte Pennino a circa 1500 metri di quota. I caratteri generali del Potenza sono quelli di un fiume di tipo torrentizio, accentuati dalla mancanza di bacini regolatori. Oltre alla sorgente principale il bacino del fiume non presenta altre risorgive significative e gli affluenti hanno un'importanza molto relativa salvo durante i periodi di piogge intense e durature.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 29 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

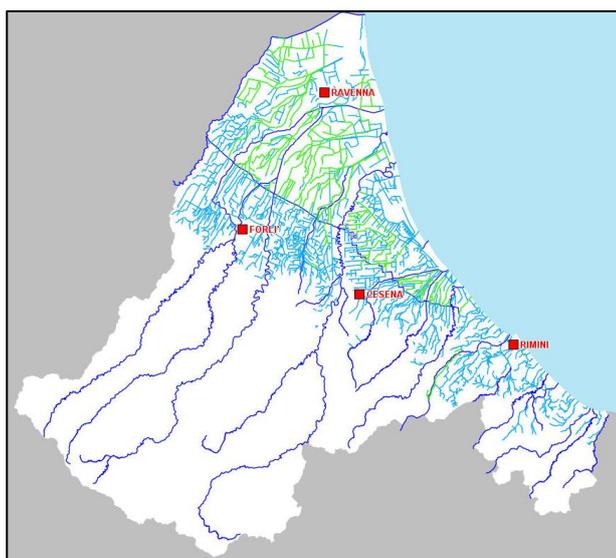
### 3.3 Reticolo idrico minore

Le opere in progetto interferiscono anche con un fitto reticolo di corpi idrici secondari (scoli, canali, fossi, rii, ecc...) gestiti dal Consorzio di Bonifica della Romagna e dal Consorzio di Bonifica delle Marche.

#### 3.3.1 Consorzio di Bonifica della Romagna

Il Consorzio di Bonifica della Romagna, nato dalla fusione dei preesistenti Consorzio di Bonifica Savio e Rubicone, Rimini e Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale, interessa complessivamente 61 comuni (58 in Emilia Romagna e 3 in Toscana) per una superficie totale di 352.456 ettari.

Dal punto di vista idrologico il comprensorio è compreso nel distretto idrografico regionale dei Fiumi Romagnoli ed in quello interregionale Marecchia-Conca (Fig. 3.3.1/A).



**Figura 3.3.1/A: Consorzio di Bonifica della Romagna**

Il territorio di pianura è ripartito in aree a scolo naturale e a scolo meccanico; nel primo caso il drenaggio avviene attraverso una rete di canali che recapitano le acque nei fiumi o in mare per naturale pendenza, facendo capo ad un ricevente in cui il livello dell'acqua è sempre più basso del livello dell'acqua nei canali stessi; nel secondo caso, a causa delle quote depresse dei terreni scolati, è necessario ricorrere al pompaggio delle acque con idrovore, in quanto il livello nel ricevente è sempre più alto di quello presente nei canali di scolo.

Si verifica anche il caso intermedio in cui la rete di canali scola a gravità in condizioni ordinarie, ma necessita di sollevamento meccanico nel caso in cui si verificano livelli elevati nel corpo idrico ricevente, superiori a quelli presenti nei canali, per esempio in caso di piena del ricevente o in condizioni di alta marea. In quest'ultimo caso si parla di scolo meccanico intermittente ed il sistema idraulico è sempre gestito tramite organi di regolazione della portata, quali paratoie o porte vinciane.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 30 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

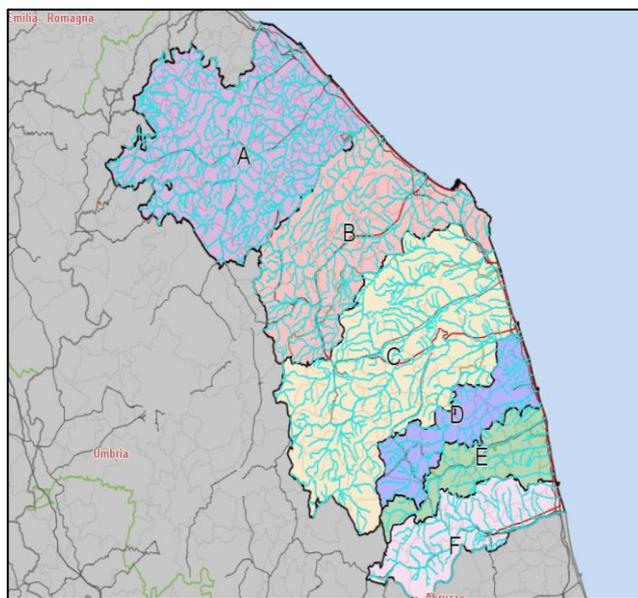
Assai differente è il paesaggio dell'alta pianura, caratterizzato da ampie superfici terrazzate inclinanti verso nord, a quota compresa grosso modo tra 200 e 50 m s.l.m., le quali sono modellate su antichi strati alluvionali poggianti su un substrato profondo di spessore pluridecametrico delle "Sabbie gialle" pleistoceniche.

I corsi d'acqua scolanti in questo settore hanno uno sviluppo in pianura quasi inesistente e sono caratterizzati dalla formazione di conoidi direttamente in mare. Le valli dei singoli corsi sono delimitate dalle linee dei contrafforti, mentre gli alvei sono tutti a pendenze piuttosto forti nella parte più alta, prettamente collinare e montana; le pendenze si alternano fino ad incontrare la pianura.

In linea generale, dunque, si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio con forti magre estive e piene straripanti nei periodi autunno-invernali. Tale situazione di portate estreme è dovuta principalmente al regime pluviometrico (deflussi legati agli afflussi meteorici) ed alla presenza di terreni scarsamente permeabili (argille, marne, alternanze marnoso-arenacee).

### 3.3.2 Consorzio di Bonifica delle Marche

Il Consorzio di Bonifica delle Marche nasce dalla fusione del Consorzio di Bonifica integrale dei fiumi Foglia, Metauro e Cesano, del Consorzio di Bonifica del Musone, Potenza, Chienti, Asola e Alto Nera e del Consorzio di Bonifica di Aso, Tenna e Tronto. Il territorio regionale è suddiviso in sei comprensori che rispondono a caratteristiche comuni a livello idrografico e irriguo.



**Figura 3.3.2/A: Corpi idrici gestiti dal Consorzio di Bonifica delle Marche**

Il territorio attraversato dal progetto, sotteso al CdB delle Marche, è caratterizzato da litologie argillose con struttura impermeabile e facilmente degradabile e questo fa sì che le acque meteoriche esercitino un forte dilavamento dei terreni, cosicché, in genere, non sono presenti suoli idonei per una vegetazione naturale di tipo arboreo. Particolarmente caratteristici del paesaggio sono piuttosto i pendii franosi e le morfologie di tipo calanchivo, costituite, come noto, da scoscesi impluvi disposti a ventaglio, con strette vallecole, divisi da affilati crinali argillosi privi di vegetazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 31 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.4 Interferenze corsi d'acqua principali lungo i tracciati

Nel presente capitolo sono illustrati gli attraversamenti dei corpi idrici principali specificando, per ognuno, la metodologia di attraversamento prevista da progetto; i corpi idrici minori, elencati nei paragrafi precedenti, sono attraversati con scavo a cielo aperto o, in alternativa, con spingitubo.

#### 3.4.1 Rif Coll Cervia - S Maria N DN200

##### Fiume Savio (Fig.3.4.1/A)

Il fiume Savio rappresenta un corso d'acqua principale, caratterizzato da un bacino idrografico di circa 650 km<sup>2</sup>, ricadente nelle Regioni Emilia Romagna e Marche. Il Fiume Savio nasce col nome di Fosso Grosso nei pressi di Monte Castelvechio (1060 m) e, dopo un percorso tortuoso che si snoda per circa 124 km, sfocia in mare nel territorio di Ravenna.

L'attraversamento del corso d'acqua da parte del tracciato di progetto dell'Allacciamento "Rifacimento Collegamento Cervia - Santa Maria Nuova", DN200 (8") ricade in località Cannuzzola, in un ambito di confine tra i territori di Cervia (RA) e di Ravenna. Dal punto di vista idrografico, l'ambito d'attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 6 km a valle del ponte dell'Autostrada A14.

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso; anche se l'attraversamento in esame ricade in un breve tratto dove lo sviluppo longitudinale è sub-rettilineo. L'alveo presenta una configurazione d'alveo incisa ed è caratterizzato da dimensioni abbastanza ragguardevoli. Il fondo risulta ampio circa 30÷40m; con sponde che si elevano dal fondo per circa 7m, con un'accentuata acclività. Lungo le sponde si individuano dei segni localizzati di erosioni spondali; tuttavia la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti dei processi di divagazione. Sulle sponde e nelle strette fasce ripariali si individua la presenza di una rigogliosa vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo.

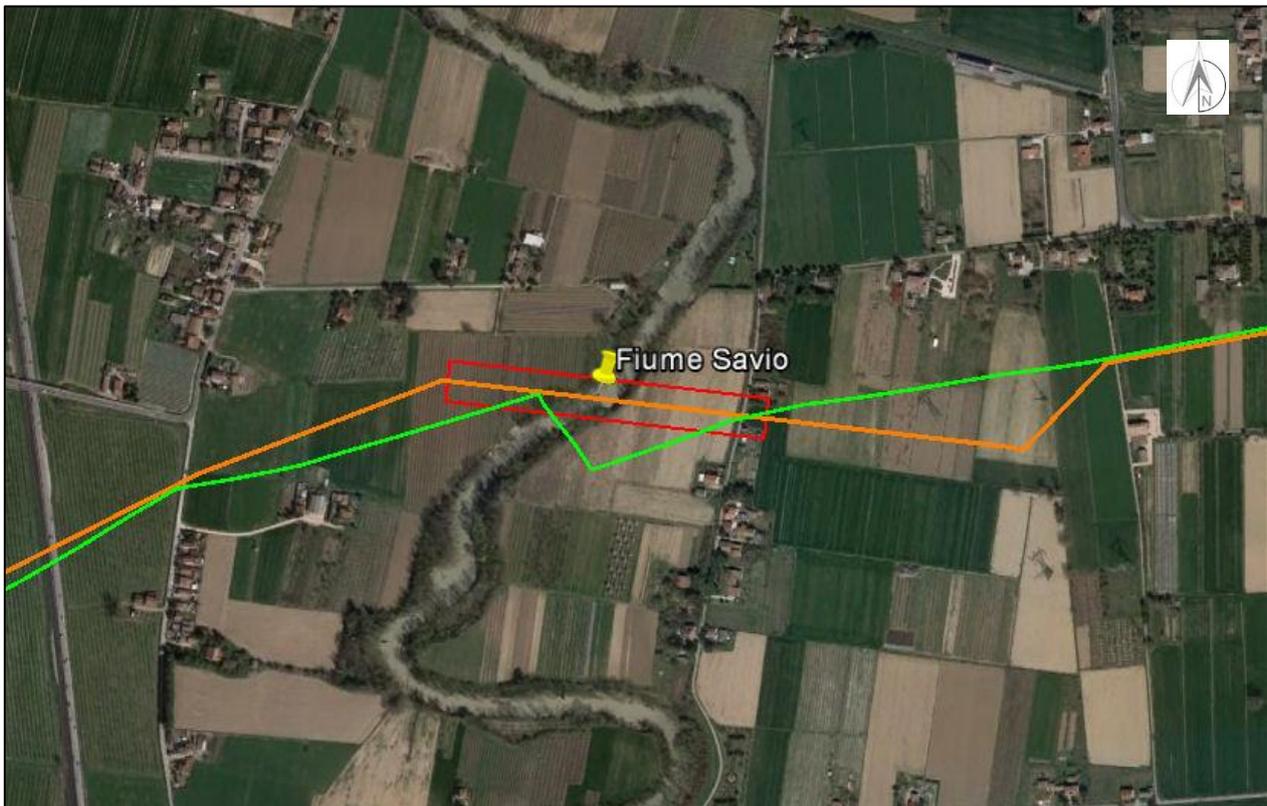
Il corso d'acqua sarà attraversato dalla linea principale mediante posa con metodologia trenchless e pertanto senza interferire in alcun modo con la configurazione d'alveo esistente. In ragione della metodologia operativa prevista, non sarà necessario eseguire interventi di ripristino.

Per quel che riguarda la condotta in dismissione si prevede la non rimozione/intasamento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 32 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Localizzazione territoriale: Comune di Cervia (RA) Comune di Ravenna (RA) Ubicazione: km 7,565 Classificazione corso d'acqua: reticolo idrografico principale Metodologia attraversamento: Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)
--



**Figura 3.4.1/A: Attraversamento Fiume Savio**  
**linea arancione: condotta in progetto**  
**linea verde: condotta in dismissione**  
**rettangolo rosso: trenchless**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 33 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.4.2 Rif Der per Riccione DN100

#### Rio Melo (Fig.3.4.2/A)

Il Rio Melo rappresenta un corso d'acqua significativo caratterizzato da un bacino idrografico di circa 47 km<sup>2</sup>. Trae origine dai colli di Montescudo (576 m) e inizialmente assume il nome di Fosso delle Fornaci e dopo uno sviluppo di circa 15 km sfocia nel Mare Adriatico, dando origine al porto canale di Riccione.

L'attraversamento del corso d'acqua da parte del tracciato di progetto dell'Allacciamento "Rifacimento Derivazione per Riccione", DN100 (4") ricade in località Ponte di Ca Rossa, in un ambito di confine tra i territori di Coriano (RN) e di Riccione (RN). Dal punto di vista idrografico l'ambito d'attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 4,5 km dalla foce.

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sostanzialmente tortuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa e con dimensioni sostanzialmente modeste. La larghezza del fondo infatti risulta di circa 3÷3.5m; le sponde, mediamente acclivi ed interessate da vegetazione arbustiva, si elevano dal fondo di circa 2.5÷3m. In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di segni di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile.

Il corso d'acqua sarà attraversato dalla linea in progetto mediante posa con scavo a cielo aperto. Per il ripristino dell'area, si prevede l'integrale ricostituzione dell'originaria configurazione morfologica dell'ambito di attraversamento e la realizzazione di un rivestimento dell'alveo e delle sponde in massi naturali, per il presidio idraulico delle sponde e del fondo del corso d'acqua.

La dismissione del metanodotto sarà realizzata mediante recupero della condotta con scavi a cielo aperto, il ripristino morfologico della configurazione d'alveo e la realizzazione di opere di presidio idraulico in massi naturali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 34 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Localizzazione territoriale: Comune di Coriano (RN) Comune di Riccione (RN) Ubicazione: km 1,610 Classificazione corso d'acqua: reticolo idrografico principale Metodologia attraversamento: scavo a cielo aperto
---



**Figura 3.4.2/A: Attraversamento Rio Melo**  
**linea arancione: condotta in progetto**  
**linea verde: condotta in dismissione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 35 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.4.3 Rif All Com di Gabicce DN100

#### Torrente Tavollo (Fig.3.4.3/A)

Il torrente Tavollo rappresenta un corso d'acqua significativo, caratterizzato da un bacino idrografico di circa 80 km<sup>2</sup>, ricadente nelle Regioni Marche ed Emilia Romagna. Il Tavollo prende origine presso Mondaino (400 m s.l.m.) fino a sfociare (dopo un percorso di circa 45 km) nel Mare Adriatico attraverso il porto canale di Cattolica.

L'attraversamento del corso d'acqua da parte del tracciato di progetto dell'Allacciamento "Rifacimento Allacciamento Comune di Gabicce", DN100 (4") ricade a circa 350m a monte del ponte dell'Autostrada A14, in un ambito di confine tra i territori di Cattolica (RN) e di Gradara (PU). Dal punto di vista idrografico l'ambito d'attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 3 km dalla foce nel Mar Adriatico.

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento planimetrico tortuoso e una dolce pendenza longitudinale. L'alveo presenta una configurazione incisa, con fondo ampio circa 3÷4m e sponde di altezza significativa. La sponda sinistra si eleva, infatti, dal fondo per circa 3.5÷4m, con una dolce acclività; la sponda destra risulta ancora più alta ed è caratterizzata da una notevole pendenza. Entrambe le sponde sono interessate da una folta vegetazione arbustiva di tipo ripariale (canneto). In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di segni di erosioni spondali e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile.

Il corso d'acqua sarà attraversato dalla linea principale mediante posa con metodologia trenchless e pertanto senza interferire in alcun modo con la configurazione d'alveo esistente. In ragione della metodologia operativa prevista, non sarà necessario eseguire interventi di ripristino.

Per quel che riguarda la condotta in dismissione si prevede la non rimozione/intasamento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	RE-CI-301	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 36 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Localizzazione territoriale: Comune di Cattolica (RN) Comune di Gradara (PU)
Ubicazione: km 0,91
Classificazione corso d'acqua: reticolo idrografico principale
Metodologia attraversamento: Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)



**Figura 3.4.3/A: Attraversamento Torrente Tavollo**  
 linea arancione: condotta in progetto  
 linea verde: condotta in dismissione  
 linea blu: condotta esistente (da mantenere)  
 rettangolo rosso: trenchless

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 37 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 3.4.4 Rif All Com di Castelfidardo DN150

##### Fiume Musone (Fig.3.4.4/A)

Il fiume Musone rappresenta un corso d'acqua principale della Regione Marche, caratterizzato da un bacino idrografico di circa 650 km<sup>2</sup>, ricadente integralmente nel territorio delle Marche. Il F. Musone nasce dalla confluenza dei Fossi Acqua della Vita, Ugliano e Valdiola sulle pendici orientali del M. Canfaieto, fino a sfociare (dopo un percorso di circa 73 km) nel Mar Adriatico tra Numana e Porto Recanati.

L'attraversamento del corso d'acqua da parte del tracciato di progetto dell'Allacciamento "Rifacimento Allacciamento Comune di Castelfidardo", DN150 (6") ricade nel territorio di Osimo (An), in località Pianura di Campocavallo. Dal punto di vista idrografico l'ambito d'attraversamento ricade nel tratto medio - basso dello sviluppo del corso d'acqua, poco a monte della confluenza del T.Fiumicello.

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua presenta un andamento longitudinale subrettilineo ed una pendenza longitudinale nell'ordine del 0.4%. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo dell'ordine dei 15÷20m e con sponde, mediamente acclivi, che si elevano dal fondo per circa 4÷5m e sono interessate da vegetazione arbustiva ed arborea di tipo ripariale. Sul fondo si individua la presenza di elementi ghiaiosi in matrice sabbiosa; lungo le sponde non si rilevano segni di erosioni spondali e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti dei processi di divagazione.

Il corso d'acqua sarà attraversato dalla linea in progetto mediante posa con scavo a cielo aperto. Per il ripristino dell'area, si prevede l'integrale ricostituzione dell'originaria configurazione morfologica dell'ambito di attraversamento e la realizzazione scogliere in massi naturali, per il presidio idraulico delle sponde.

La dismissione del metanodotto comporta l'esecuzione di scavi in alveo per il recupero e l'asportazione della condotta. Successivamente, si prevede l'integrale ricostituzione dell'originaria configurazione morfologica dell'ambito di attraversamento e la ricostruzione delle sponde mediante opere in massi naturali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 38 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Localizzazione territoriale: Comune di Osimo (AN)  
Ubicazione: km 0,700  
Classificazione corso d'acqua: reticolo idrografico principale  
Metodologia attraversamento: scavo a cielo aperto



**Figura 3.4.4/A: Attraversamento Fiume Musone**  
**linea arancione: condotta in progetto**  
**linea verde: condotta in dismissione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 39 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 3.4.5 Rif All Com di Camerano DN150

#### Fosso Rigo (Fig.3.4.5/A)

Il fosso Rigo rappresenta un corso d'acqua di minore appartenente al reticolo idrografico del Musone.

L'attraversamento del corso d'acqua da parte del tracciato di progetto dell'Allacciamento "Rifacimento Allacciamento Comune di Camerano", DN150 (6") ricade nel territorio di Osimo (An).

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso; con pendenza al fondo valutabili nell'ordine del 0.7÷0.8%. L'alveo presenta una configurazione incisa di dimensioni alquanto modeste. La larghezza al fondo risulta infatti di circa 1.5m; mentre le sponde si elevano dal fondo per circa 2.5 ÷ 3m, con pendenze significative. La vegetazione ripariale presente lungo le sponde risulta prevalentemente di tipo arbustivo. Non si individuano segni significativi di erosioni spondali; pertanto, la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

La condotta sarà posata mediante scavi a cielo aperto ad una profondità di circa 3 metri dal fondo alveo (l'effettiva profondità di posa sarà definita in fase di progettazione di dettaglio). La stabilità dell'alveo nei confronti di eventuali processi erosivi sarà garantita mediante la realizzazione di presidi spondali in legname, per tutta la fascia interessata dai lavori. I lavori saranno eseguiti in concomitanza dei periodi di magra del corso d'acqua.

La dismissione del metanodotto sarà realizzata mediante recupero della condotta con scavi a cielo aperto, il ripristino morfologico della configurazione d'alveo e la realizzazione di opere di presidio in legname.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 40 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Localizzazione territoriale: Comune di Osimo (AN).  
Ubicazione: km 1,420  
Classificazione corso d'acqua: reticolo idrografico principale  
Metodologia attraversamento: scavo a cielo aperto



**Figura 3.4.5/A: Attraversamento Fosso Rigo**  
**linea arancione: condotta in progetto**  
**linea verde: condotta in dismissione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 41 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4 AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Il Rischio Idraulico costituisce oggetto specifico della pianificazione dell’Autorità di Bacino che, per il territorio attraversato dall’opera in progetto, ricade in tre diversi ambiti regionali/interregionali:

- Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (Emilia Romagna)
- Autorità di Bacino interregionale del Marecchia-Conca (Emilia Romagna e Marche)
- Autorità di Bacino della Regione Marche (Regione Marche)

Il 17 febbraio 2017, con la pubblicazione nella G.U.R.I. n. 27 del 2 febbraio 2017, è entrato in vigore il D.M. 25 ottobre 2016 che sopprime le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali e disciplina l’attribuzione e il trasferimento del personale e delle risorse strumentali e finanziarie alle Autorità di bacino distrettuali.

L’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e l’Autorità di Bacino interregionale dei fiumi Marecchia-Conca confluiscono nell’Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po mentre l’Autorità di Bacino della Regione Marche confluisce nell’Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Centrale (Fig.4/A).



Figura 4/A: Perimetrazione dei nuovi Bacini distrettuali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 42 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Per quel che riguarda la pianificazione vigente si fa riferimento all'ultimo aggiornamento degli elaborati relativi ai singoli Piani di seguito elencati:

- **Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico** (AdB Romagnoli – ultima variante 2016)
- **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico** (AdB Marecchia-Conca – ultima variante 2016)
- **Piano Assetto Idrogeologico** (AdB Marche - ultima variante 2016)

Nei prossimi paragrafi saranno illustrate le interferenze dell'opera in progetto con le aree a pericolosità idraulica per ognuno degli ambiti sopra elencati.

#### 4.1 Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico (AdB Romagnoli)

Il territorio si colloca nella porzione centrale dell'area romagnola che dallo spartiacque appenninico scende e occupa il versante nord-est fino al mare Adriatico.

Il corso d'acqua che compete all'Autorità e che interferisce con l'opera in progetto è il Fiume Savio.

Su tutto il territorio di pianura insistono ad oggi rischi idraulici diffusi e legati soprattutto all'insufficienza del reticolo di bonifica, progettato per drenare aree agricole, a smaltire i deflussi generati da usi del suolo che negli ultimi decenni sono evoluti verso caratteri decisamente urbani.

L'Autorità dei bacini regionali romagnoli analizza il rischio idraulico del territorio di sua competenza a partire dallo studio delle caratteristiche morfologiche dei suoi corsi d'acqua (rilevamenti delle loro sezioni idrauliche, valutazioni sulla scabrezza dell'alveo) e dall'analisi della frequenza con la quale si sono succeduti tempi di piena. Ne emerge un quadro delle prime criticità sul reticolo idrografico dal quale si evince una propensione delle alluvioni soprattutto da parte dei corsi d'acqua minori e dai canali di bonifica, mentre i fiumi presentano meno problemi rispetto alle piene ordinarie.

Tra le Carte della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione contenute nel Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dei Bacini Romagnoli quella che interessa le opere in progetto è:

- SEZIONE 240E (corrispondente alle CTR 240NE-240SE-241NO-241SO)

La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili a seguito di insufficienze del reticolo di bonifica è stata effettuata dai competenti Consorzi con riferimento a due scenari: alluvioni frequenti (per tempi di ritorno fino a 50 anni, scenario H, high probability) e alluvioni poco frequenti (per tempi di ritorno fino a 200 anni, scenario M, medium probability); osservando le figure seguenti si evince come tutta l'area sottesa dall'Autorità dei Bacini Romagnoli, interessata dall'opera in progetto, sia considerata come Area di Potenziale Allagamento.

Si riporta di seguito le perimetrazioni riportate sulla tavola "Perimetrazione aree a rischio idrogeologico" in scala 1:25.000 in corrispondenza dell' attraversamento fluviale del Fiume Savio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 43 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.1.1 Fiume Savio

In questo settore le interferenze con le fasce fluviali del PAI riguardano (Fig.4.1.1/A):

- allacciamento in progetto: Rif Coll Cervia - S Maria N DN200
- allacciamento in dismissione: coll Cervia-S Maria N DN200



**Figura 4.1.1/A: Rappresentazione PAI AdB Romagnoli (Google Earth)**

Fasce PAI interessate dai tracciati: *Alveo, Area ad elevata probabilità di esondazione TR30, Area a moderata probabilità di esondazione TR200*  
*Aree di potenziale allagamento*

Tavola PAI di riferimento: *SEZ.240 E "Perimetrazione aree a rischio idrogeologico"*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 44 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.2 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (AdB Marecchia-Conca)

La perimetrazione del territorio di competenza dell'Autorità interregionale di Bacino Marecchia-Conca comprende in piccola parte la provincia di Arezzo della regione Toscana, parzialmente la provincia di Pesaro–Urbino della regione Marche, l'intero ambito della Provincia di Rimini e una porzione limitata della Provincia di Forlì-Cesena della regione Emilia–Romagna.

I corsi d'acqua che competono all'Autorità e che interferiscono con l'opera in progetto sono i seguenti: Rio Melo e Torrente Tavollo.

L'individuazione e perimetrazione delle zone a più elevato rischio idraulico si basa sia sulla conoscenza degli eventi estremi (piene) che possono interessare i corsi d'acqua in esame, con particolare riguardo alle portate al colmo di assegnato tempo di ritorno, ai volumi ed alle forme degli idrogrammi di piena, sia sulla simulazione degli effetti di propagazione di tali portate negli alvei. La pericolosità è definibile come la probabilità che l'evento di piena considerato, a cui è associato uno specifico tempo di ritorno  $T$ , si verifichi almeno una volta nell'arco temporale  $t$  preso come base della pianificazione (di solito assunto pari alla vita tecnico economica delle infrastrutture di difesa, cioè  $t = 50-60$  anni):  $t P = 1-(1-1/T)^t$ .

Le carte dell'esondabilità dei corsi d'acqua che interessano le opere in progetto sono le seguenti:

##### ALLEGATO 3 – Tavole limiti esondabilità e zone a rischio dei corsi d'acqua

Elaborato 5 – Esondabilità attuale e rischio attuale – Torrente Melo – scala 1:5.000

Elaborato 8 – Esondabilità attuale e rischio attuale – Torrente Tavollo– scala 1:5.000

Nelle seguenti figure si riportano le perimetrazioni riportate nelle tavole sopra elencate in corrispondenza delle aree di interferenza con l'opera in progetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 45 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.2.1 Rio Melo

In questo settore le interferenze con le fasce fluviali del PAI riguardano (Fig.4.2.1A):

- allacciamento in progetto: Rif Der per Riccione DN100
- allacciamento in dismissione: der per Riccione DN100



**Figura 4.2.1/A: Rappresentazione PAI AdB Marecchia-Conca (Google Earth)**

Fasce PAI interessate dai tracciati: *Alveo, Fascia TR50, Fascia TR200, Fascia TR500*

Tavola PAI di riferimento: *ALLEGATO 3 – Elaborato 5 - “Esondabilità attuale e rischio attuale”*

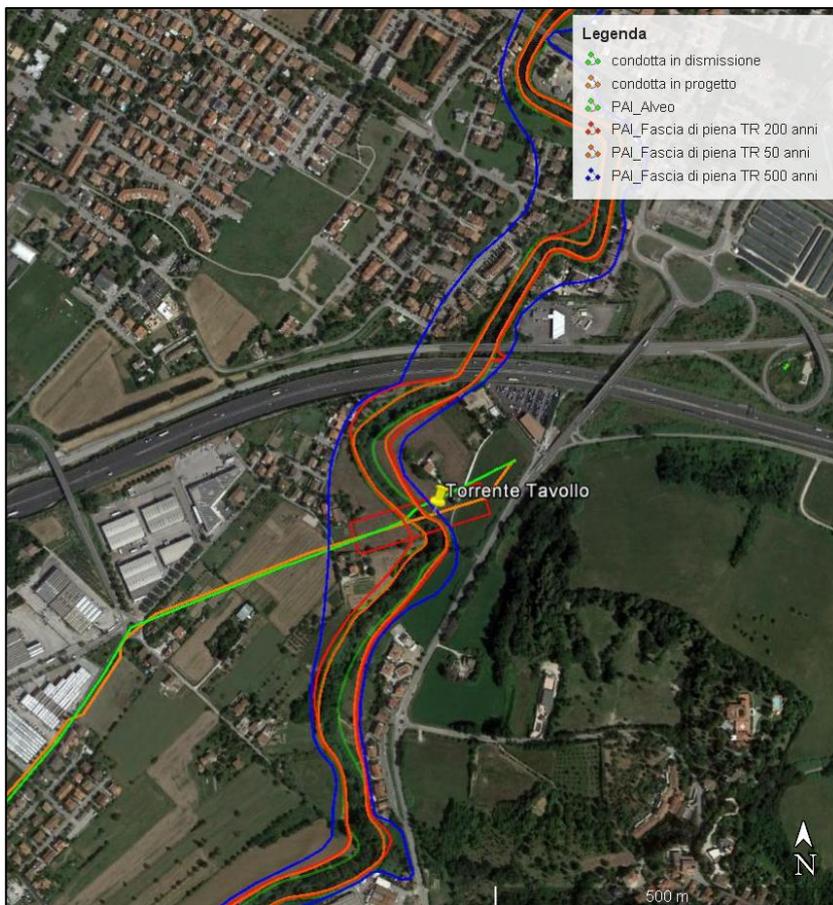
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 46 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.2.2 Torrente Tavollo

In questo settore le interferenze con le fasce fluviali del PAI riguardano (Fig.4.2.2A):

- allacciamento in progetto: Rif All Com di Gabicce DN10
- allacciamento in dismissione: all Com di Gabicce DN8



**Figura 4.2.2/A: Rappresentazione PAI AdB Marecchia-Conca (Google Earth)**

Fasce PAI interessate dai tracciati: *Alveo, Fascia TR50, Fascia TR200, Fascia TR500,*

Tavola PAI di riferimento: *ALLEGATO 3 – Elaborato 8 - “Esondabilità attuale e rischio attuale”*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 47 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.3 Piano Assetto Idrogeologico (AdB Marche)

Il corso d'acqua che compete all'Autorità e che interferisce con l'opera in progetto è il Fiume Musone/Fosso Rigo.

Le finalità del Piano per l'assetto idraulico consiste nell'individuazione, secondo la procedura definita nel Piano stesso, della fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni dei principali corsi d'acqua dei bacini regionali; una volta definita tale fascia, le aree a pericolosità idraulica sono state suddivise in tronchi fluviali omogenei, con criteri comprendenti morfologia dell'alveo, presenza di opere trasversali ed elementi a rischio e in ogni singolo tronco fluviale omogeneo così individuato è stato attribuito un livello di rischio, articolato in quattro classi, riferito agli elementi esposti contenuti in una matrice di analisi.

Le diverse situazioni sono aggregate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- **moderato R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Tra le Carte del rischio idrogeologico contenute nel PAI delle Marche quella che interessa le opere in progetto è la seguente:

Tavola RI 38b – Carta del Rischio Idrogeologico – scala 1:10.000

Tavola RI 39d – Carta del Rischio Idrogeologico – scala 1:10.000

Si riportano di seguito le perimetrazioni riportate nelle tavole sopra elencate in corrispondenza delle aree di interferenza con l'opera in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	RE-CI-301	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 48 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 4.3.1 Fiume Musone/Fosso Rigo

In questo settore le interferenze con le fasce fluviali del PAI riguardano:

- allacciamenti in progetto: Rif All Com di Castelfidardo DN150 (Fig. 4.3.1A)  
Rif All Com di Camerano DN150 (Fig. 4.3.1A)
- allacciamento in dismissione: all Com di Castelfidardo DN100 (Fig. 4.3.1B)  
all Com di Camerano DN80 (Fig. 4.3.1B)

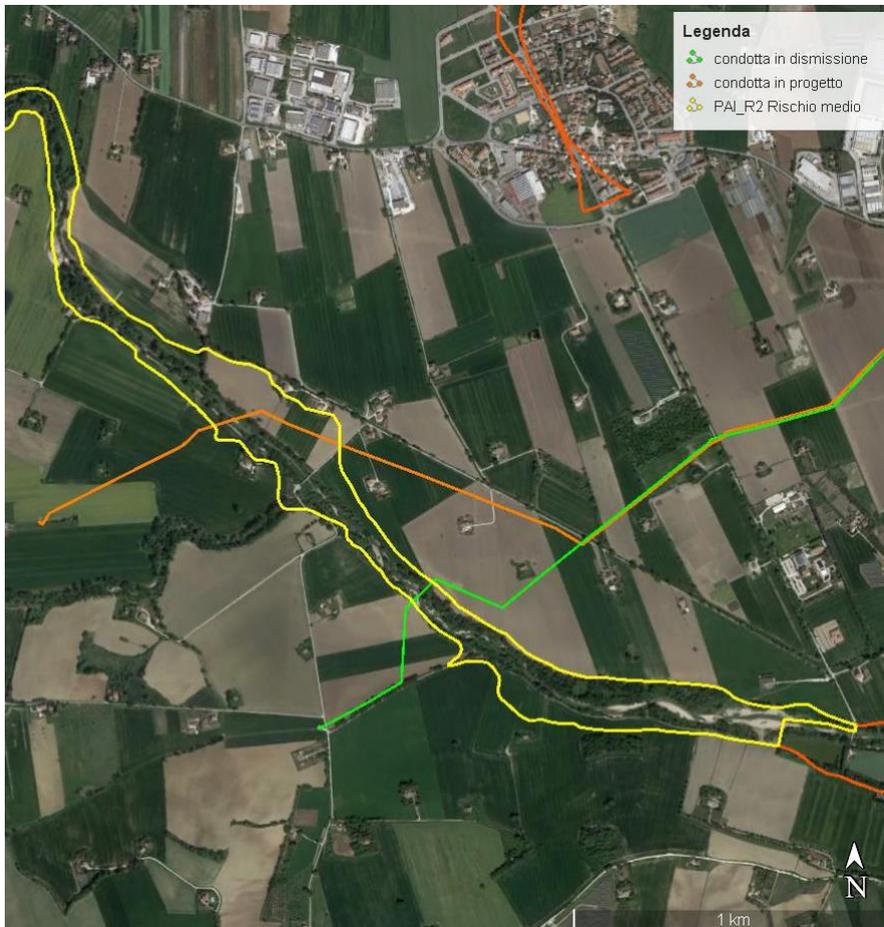


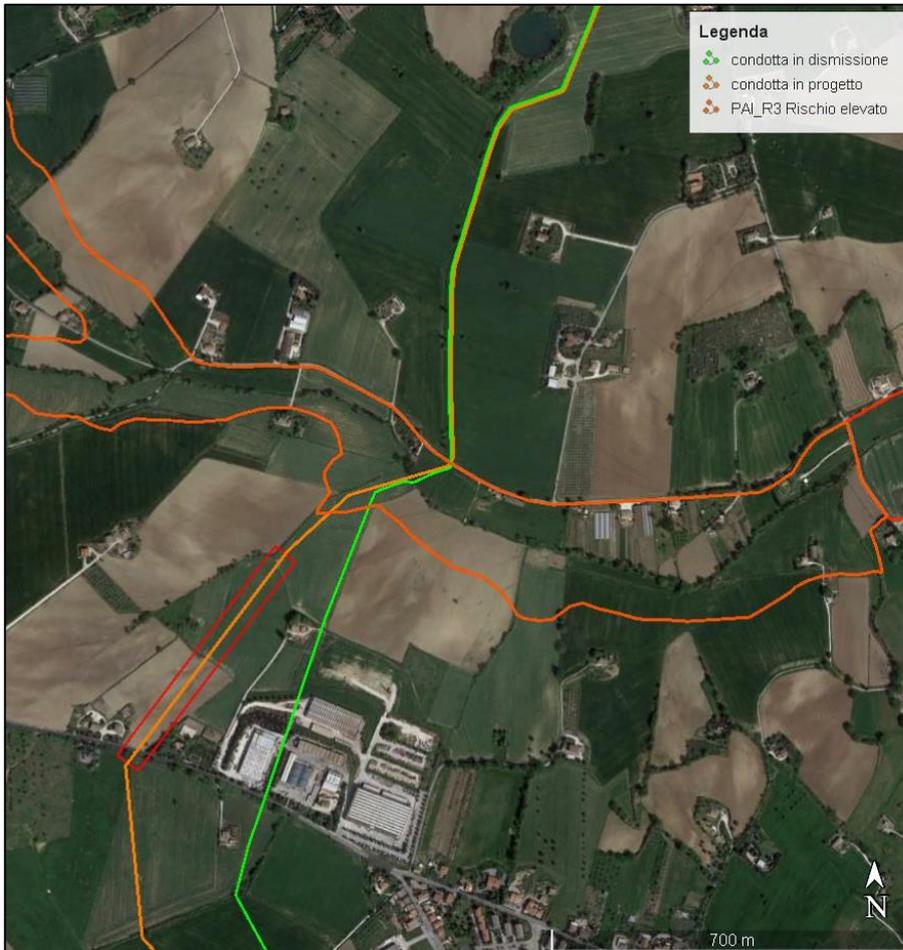
Figura 4.3.1/A: Rappresentazione PAI AdB Marche (Google Earth)

Fasce PAI interessate dai tracciati: **R2 Rischio medio**

Tavola PAI di riferimento: **Tavola RI 38b "Carta del Rischio Idrogeologico"**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/18126	CODICE TECNICO -
	LOCALITA' REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 49 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 4.3.1/B: Rappresentazione PAI AdB Marche (Google Earth)**

Fasce PAI interessate dai tracciati: **R3 Rischio elevato**

Tavole PAI di riferimento: **Tavola RI 39d "Carta del Rischio Idrogeologico"**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 50 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 5. IDROGEOLOGIA

I tracciati dei metanodotti in progetto e dismissione interessano prevalentemente le aree pianeggianti e sub-collinari dell'Emilia Romagna e sub-collinari delle Marche; per semplicità di trattazione sono di seguito descritte le caratteristiche idrogeologiche del territorio analizzando separatamente i due ambiti regionali.

### 5.1 Assetto idrogeologico Emilia-Romagna

#### 5.1.1 Geologia degli acquiferi della pianura emiliano-romagnola

Gli acquiferi della pianura emiliano–romagnola sono costituiti principalmente dai depositi di origine alluvionale presenti nella porzione più superficiale della pianura, per uno spessore di circa 400-500 m e, in minima parte, da depositi marino marginali.

Procedendo dal margine appenninico verso nord, si trovano nell'ordine: le *conoidi alluvionali*, la *pianura alluvionale appenninica* e la *pianura alluvionale e deltizia del Po*.

Le *conoidi alluvionali* sono formate dai sedimenti che i fiumi depositano all'uscita dalla valle, dove il corso d'acqua non è più confinato lateralmente e vi è una brusca diminuzione della pendenza topografica. Nella porzione più vicina al margine (conoidi prossimali), allo sbocco del fiume nella pianura, prevalgono le ghiaie grossolane e frequentemente affioranti, che proseguono nel sottosuolo con spessori anche di alcune centinaia di metri, mentre i depositi fini sono rari e discontinui; procedendo verso la pianura aumenta invece la presenza di depositi fini che si alternano a quelli ghiaiosi (qui sepolti) in corpi tabulari molto estesi (conoidi distali).

Dal punto di vista idrogeologico le conoidi alluvionali, con i loro depositi molto permeabili e molto spessi, sono i principali acquiferi della pianura emiliano–romagnola. In particolare le conoidi prossimali sono sede di un esteso acquifero freatico ricaricato direttamente dalle acque superficiali dei fiumi e dalle piogge, mentre le conoidi distali costituiscono un complesso sistema di acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate.

La *pianura alluvionale appenninica* è caratterizzata da una pendenza topografica inferiore ed è formata dai sedimenti fini trasportati dai fiumi appenninici a distanze maggiori, costituiti da alternanze di limi più o meno argillosi, argille e sabbie limose. Essa inizia laddove i corpi ghiaiosi si chiudono e passano lateralmente a sabbie, presenti come singoli corpi nastriformi di pochi metri di spessore, che rappresentano i depositi di riempimento di canale e di argine prossimale. Talvolta si ritrovano degli orizzonti argillosi molto ricchi di sostanza organica che testimoniano il succedersi degli eventi di trasgressione marina che hanno interessato la zona costiera dell'Emilia-Romagna durante il Pleistocene e che costituiscono dei veri e propri livelli guida.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 51 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Dal punto di vista idrogeologico i rari e discontinui depositi sabbiosi della pianura alluvionale appenninica, costituiscono degli acquiferi di scarso interesse, anche perché la loro ricarica è decisamente scarsa e deriva unicamente dall'acqua che, infiltratasi nelle zone di ricarica delle conoidi, riesce molto lentamente a fluire sino alla pianura

Procedendo verso nord si passa alla pianura alluvionale e deltizia del Fiume Po, costituita dall'alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. Le sabbie derivano dalla sedimentazione del Fiume Po e sono presenti in strati amalgamati tra loro a formare livelli spessi anche alcune decine di metri ed estesi per svariati chilometri. Nella parte occidentale della Regione questi depositi hanno sempre un'origine alluvionale, mentre verso est rappresentano i diversi apparati deltizi che il Po ha sviluppato nel corso del Pleistocene. I sedimenti fini che si alternano a questi strati sabbiosi sono formati da limi più o meno argillosi, argille, sabbie limose e più raramente sabbie. Anche nella pianura alluvionale del Po ci sono presenti dei depositi argillosi ricchi in sostanza organica che fungono da livelli guida.

Dal punto di vista idrogeologico i depositi della pianura alluvionale e deltizia del Po costituiscono degli acquiferi confinati molto permeabili e molto estesi e dunque molto importanti. Il più superficiale di questi è in contatto diretto col fiume, da cui viene ricaricato, mentre quelli più profondi ricevono una ricarica remota che viene in parte dallo stesso Po (da zone esterne alla Regione Emilia-Romagna) e in parte dalle zone di ricarica appenniniche ed alpine, poste rispettivamente molto più a sud e a nord.

Al di sopra dei depositi descritti, fatto salvo per le conoidi prossimali dove le ghiaie sono affioranti, si trova l'acquifero freatico di pianura, un sottile livello di sedimenti prevalentemente fini che prosegue verso nord su tutta la pianura. Si tratta dei depositi di canale fluviale, argine e pianura inondabile in diretto contatto con i corsi d'acqua superficiali e con gli ecosistemi che da esse dipendono, oltre che con tutte le attività antropiche. Data la litologia prevalentemente fine e lo spessore modesto (nell'ordine dei 10 m), l'acquifero freatico di pianura riveste un ruolo molto marginale per quanto concerne la gestione della risorsa a scala regionale. E' invece molto sfruttato nei contesti rurali, dove numerosi pozzi a camicia lo sfruttano per scopi prevalentemente domestici.

Gli acquiferi presenti nelle zone intravallive sono i terrazzi alluvionali risultanti dall'azione erosiva dei corsi d'acqua, che generalmente hanno una topografia pianeggiante e sono costituiti da ghiaie e sabbie di canale fluviale, sovrastate da sottili spessori di materiali più fini pedogenizzati. Si tratta di acquiferi freatici molto sottili, alimentati dalle piogge locali, dai canali e dal drenaggio dei versanti adiacenti.

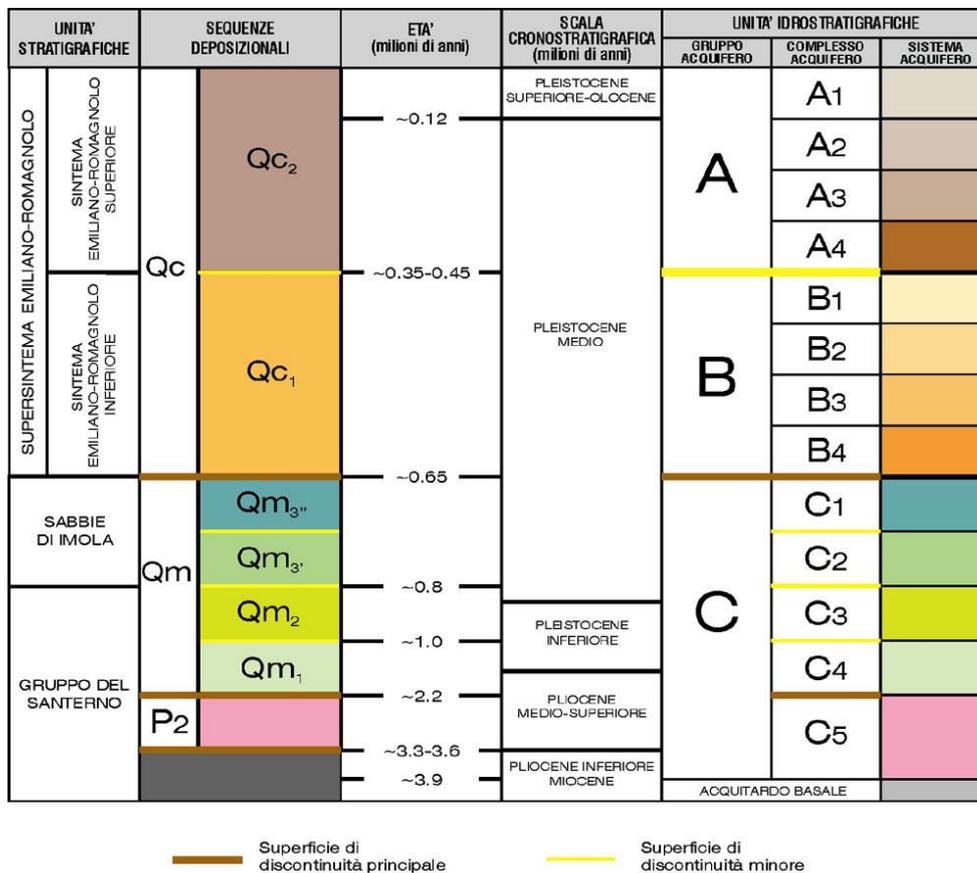
Tra gli acquiferi di pianura e quelli di montagna, si trova la zona del margine appenninico, formato da depositi ghiaiosi coperti da sedimenti fini pedogenizzati (conoidi montane) che, in una breve distanza verso la pianura, passano da spessori sottili a spessori anche molto considerevoli a formare le conoidi alluvionali precedentemente descritte. Al di sotto di questi depositi ghiaiosi si trovano le sabbie costiere attribuibili all'ultimo episodio della sedimentazione marina nell'Appennino e che proseguono fino alle porzioni più distali della pianura (Sabbie Gialle).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 52 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 5.1.2 I Gruppi Acquiferi e i Complessi Acquiferi

Con la pubblicazione del volume “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna”, pubblicato in collaborazione ad ENI-AGIP nel 1998 e la realizzazione del progetto di Cartografia Geologica d’Italia in scala 1:50.000 (progetto CARG) , il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia – Romagna ha proposto una nuova stratigrafia valida a livello di bacino per i depositi alluvionali e marino marginali presenti nelle prime centinaia di metri del sottosuolo, riassunta schematicamente nella Figura 5.1.2/A.



**Figura 5.1.2/A: Unità Idrostratigrafiche in Emilia Romagna** (Fonte: “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna 1988”)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 53 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

I depositi della pianura sono stati suddivisi in tre nuove unità stratigrafiche, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C:

- il Gruppo Acquifero A è il più recente ed ha un'età che va dall'Attuale sino a 350.000 – 450.000 anni;
- il Gruppo Acquifero B, intermedio, va da 350.000 – 450.000 anni sino a 650.000 circa;
- il Gruppo Acquifero C è il più vecchio e va da 650.000 sino a oltre 3 milioni di anni.

Il Gruppo Acquifero A ed il Gruppo Acquifero B sono costituiti principalmente da depositi alluvionali ed in particolare dalle ghiaie delle conoidi alluvionali, dai depositi fini di piana alluvionale e dalle sabbie della piana del Fiume Po; il gruppo acquifero C è formato principalmente da depositi costieri e marino marginali ed è costituito principalmente da pacchi di sabbie alternati a sedimenti più fini. In prossimità dei principali sbocchi vallivi il gruppo acquifero C contiene anche delle ghiaie intercalate alle sabbie, che costituiscono i delta conoidei dei fiumi appenninici durante il Pleistocene inferiore e medio.

Esiste una corrispondenza tra i Gruppi Acquiferi (definiti come Unità Idrostratigrafiche) e le Unità Stratigrafiche utilizzate nella Carta Geologica d'Italia. Nello specifico, il Gruppo Acquifero A corrisponde al Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), il Gruppo acquifero B al Sistema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI), il Gruppo Acquifero C a diverse unità affioranti nell'Appennino, la più recente delle quali è la Formazione delle Sabbie Gialle di Imola (IMO).

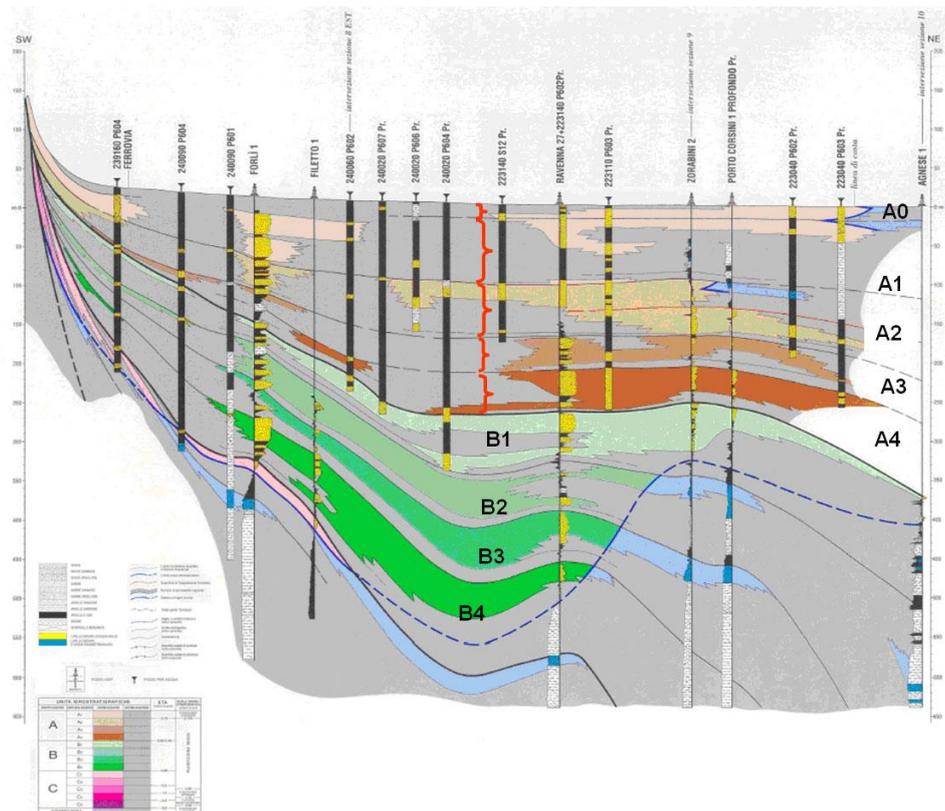
Le Unità Idrostratigrafiche sono formate da una o più sequenze deposizionali caratterizzate da alternanze cicliche di depositi fini (alla base) e grossolani (al tetto) molto spessi. Una sequenza deposizionale è una successione di sedimenti geneticamente legati tra loro (sono depositi durante lo stesso intervallo di tempo e con meccanismi della sedimentazione legati tra loro), compresi alla base e al tetto da superfici di discontinuità della sedimentazione e da superfici di continuità ad esse correlate. All'interno di ciascuna sequenza, si trovano depositi costituiti da differenti litologie, corrispondenti a vari sistemi e ambienti deposizionali. Alla base di ciascuna sequenza si trova un livello molto continuo a scarsa permeabilità che funge da acquicludo tra le diverse unità individuate.

All'interno di ciascun Gruppo Acquifero vengono poi distinti diversi Complessi Acquiferi, unità gerarchicamente inferiori (a cui comunque corrisponde un'unità stratigrafica della Carta Geologica) identificate dal nome del Gruppo Acquifero di appartenenza, seguito da un numero progressivo (A0, A1 ecc.). Anche i Complessi Acquiferi sono Unità Idrostratigrafiche e come tali rappresentano una sequenza deposizionale contraddistinta da un acquicludo basale molto continuo, a cui fa seguito una sedimentazione più fine che diventa poi decisamente grossolana nella porzione terminale della sequenza.

Oltre che nello schema di Figura 5.1.2/A, la stratigrafia proposta è ben rappresentata nella Figura 5.1.2/B, dove è ben visibile la suddivisione nel sottosuolo dei diversi Gruppi Acquiferi e la rispettiva distinzione dei vari Complessi Acquiferi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 54 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 5.1.2/B: Sezione Idrostratigrafica** (Fonte: “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna”)

### 5.1.3 I Complessi Idrogeologici

Il quadro delle conoscenze attualmente disponibili per le acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna si basa principalmente su due elementi, che insieme hanno contribuito alla definizione del modello concettuale:

- approfondimenti sulle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche degli acquiferi;
- analisi integrata dei dati geologici, piezometrici, chimici ed isotopici su sezioni.

La struttura stratigrafica è la conseguenza dell'evoluzione tettonica e climatica che ha portato alla formazione dell'intera pianura, e che trova nel Po un cardine fondamentale di questa evoluzione. Il dominio della sedimentazione padana non è stato costante nel tempo, infatti in relazione al sollevamento strutturale della catena appenninica il limite tra depositi alluvionali appenninici e depositi alluvionali padani ha migrato nel tempo progressivamente verso Nord.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 55 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Prendendo come riferimento il solo gruppo acquifero A, che comprende la porzione superficiale dei sedimenti che costituiscono il bacino padano (Figure 5.1.2/A e 5.1.2/B), lo spostamento verso nord dei depositi dal basso stratigrafico verso l'alto è stato, nella zona più orientale della regione, anche di alcune decine di chilometri. La migrazione tridimensionale del Po a partire dalla posizione iniziale, molto più a sud e molto più in basso, altimetricamente, dell'attuale è un importante elemento per la comprensione dell'idrogeologia padana; tale migrazione ha consentito la deposizione differenziata di sedimenti (e di acque coeve) secondo una direttrice verso l'alto e verso nord. Il perno di questo movimento può essere fatto coincidere con il punto di ingresso del Po in Emilia-Romagna. Entro questo quadro dinamico generale è possibile riconoscere gli episodi sedimentari che hanno differenziato le fasi di deposito prevalentemente grossolane da quelle più fini che corrispondono, considerate assieme, alle unità idrostratigrafiche fondamentali. Dal punto di vista della circolazione idrica generale, tuttavia, l'episodio di maggiore rilievo per gli effetti che ha sulla circolazione attuale è la netta separazione tra i depositi di conoide e quelli di pianura, sia essa appenninica che padano-alpina; tale separazione è mostrata in quasi tutte le sezioni studiate e in quasi tutti i sistemi acquiferi.

Nel proporre un nuovo modello di assetto strutturale è stato necessario operare una sintesi tra due fronti:

- da un lato identificare e consolidare gli elementi di conoscenza strutturale derivati da tutti 3 gli studi compendati nel lavoro "Riserve Idriche Sotterranee" (RIS), che fornisce una lettura "verticale" dell'intero sistema (figura 1-2);
- dall'altro, introdurre una prospettiva di tipo "orizzontale", quasi assente nella letteratura scientifica disponibile.

Per quello che riguarda la chiave di lettura "verticale", gli aspetti fondamentali sono:

- una successione di unità geologiche principali, codificate nel RIS con le lettere A, B e C ad identificare i gruppi acquiferi principali corrispondenti a tali macro-episodi;
- le superfici di discontinuità che segnano il passaggio dall'uno all'altro di questi episodi e, in certi casi, le superfici di discontinuità che consentono anche una lettura più definita dei gruppi acquiferi principali.

La seconda codifica, quella "orizzontale", invece attiene maggiormente alle caratteristiche degli ambienti deposizionali, quindi a cause di tipo più eminentemente idraulico e climatico.

I sistemi deposizionali saturati in acqua dolce e costituenti i principali complessi idrogeologici sono:

- la conoide alluvionale appenninica;
- la pianura alluvionale appenninica;
- la pianura alluvionale e deltizia padana.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 56 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Il complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche: la struttura consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico, in condizioni freatiche, che diventano confinate nella parte distale.

Il complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica: la struttura non consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico, e l'estrazione dell'acqua da pozzo costituisce l'unico possibile output dal sistema. Il gradiente generato dai pozzi consente lo scambio tra porzioni distali delle falde, ma le condizioni "naturali" dell'acqua sono di completa immobilità.

Il complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana: la struttura non consente la ricarica da pioggia e lo scambio con il reticolo idrografico, e l'estrazione dell'acqua da pozzo costituisce l'unico possibile output dal sistema. Il gradiente generato dai pozzi consente lo scambio tra le porzioni distali delle falde, ma le condizioni "naturali" dell'acqua sono di completa immobilità.

Gli approfondimenti relativi al modello concettuale dell'acquifero regionale hanno portato alla definizione dei corpi idrici significativi (complessi idrogeologici) il cui elenco è riportato nella Tabella 5.1.3/A.

<b>CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE</b>				
CONOIDI MAGGIORI	CONOIDI INTERMEDIE	CONOIDI MINORI	CONOIDI PEDEMONTANE	
Trebbia	Tidone-Luretta	Chiavenna	Cartografate ma non distinte singolarmente	
Nure	Arda	Stirone		
Taro	Samoggia	Crostolo-Tresinaro		
Parma Baganza	Savena Zena Idice	Tiepido		
Enza	Sillaro	Ghironda-Aposa		
Secchia	Santerno	Quaderna		
Panaro	Senio	Sellustra		
Reno-Lavino	Lamone	Pisciatello		
Marecchia	Ronco Montone	Rubicone		
	Savio	Uso		
	Conca			
<b>PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA</b>				
<b>PIANURA ALLUVIONALE PADANA</b>				

**Tabella 5.1.3/A: Complessi idrogeologici dell'Emilia-Romagna con evidenziati quelli che ricadono nell'area di studio**

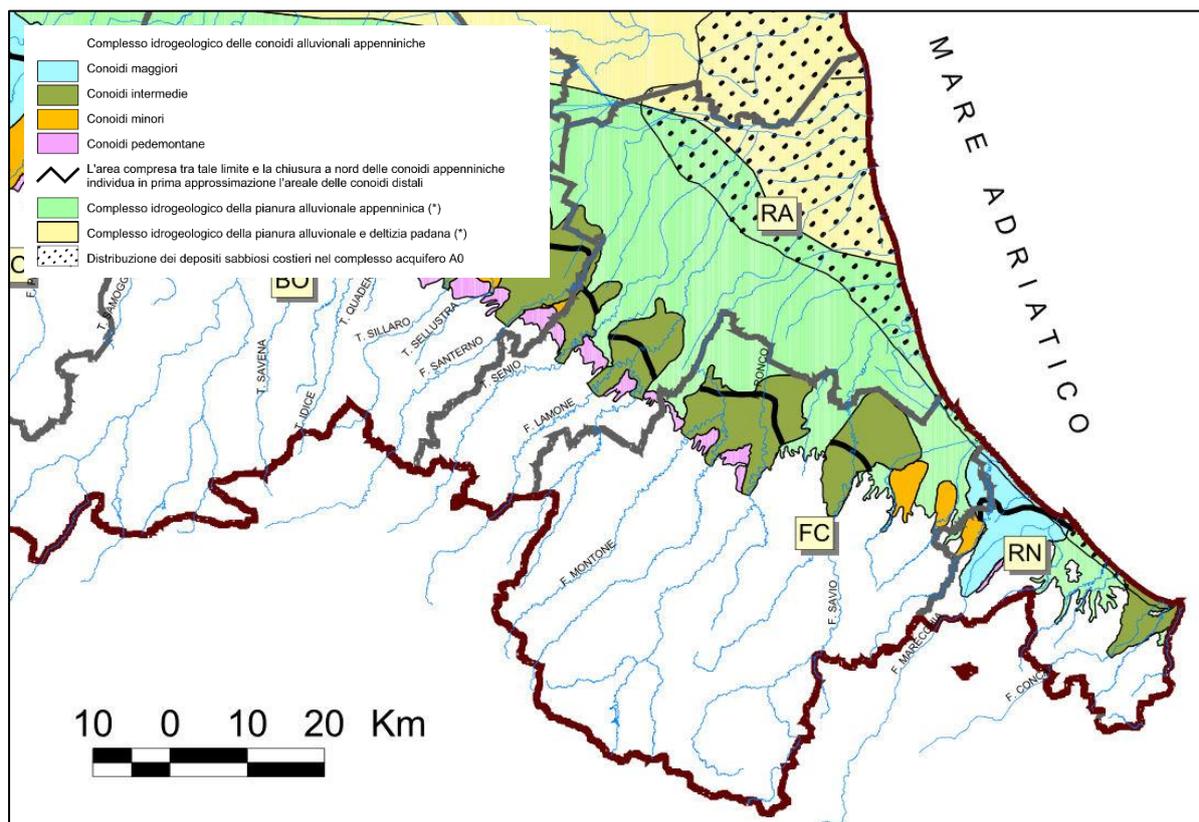
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 57 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

La Figura 5.1.3/A riporta la distribuzione dei complessi idrogeologici presenti nel settore sud-orientale della regione Emilia-Romagna dove insiste l'opera in progetto.

Di seguito sono schematizzati i complessi idrogeologici che si incontrano lungo i tracciati dei metanodotti:

- complesso idrogeologico della pianura deltizia padana
- complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica
- complesso idrogeologico conoide (maggiore) del Fiume Marecchia
- complesso idrogeologico conoide (intermedia) del Fiume Conca



**Figura 5.1.3/A: Distribuzione dei complessi idrogeologici della Regione Emilia Romagna (PTA dell'Emilia Romagna)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 58 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Le caratteristiche di dettaglio dei complessi idrogeologici del gruppo acquifero A, che interessano l'area di studio, possono essere sintetizzate nella seguente tabella:

	Caratteristiche geologiche	Caratteristiche quantitative	Caratteristiche qualitative
<b>CONOIDI ALLUVIONALI APPENNINICHE</b> <i>conoidi maggiori</i>	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti ed amalgamate per spessori decametrici, ed estensione chilometrica.  Più a valle: livelli di ghiaie estesi per decine di chilometri quadrati e spessi fino a 20 – 30 metri alternati a depositi fini.	Elevata circolazione idrica  Marcato rapporto idrico da fiume a falda  Scarsa compartimentazione del sistema acquifero nelle parti apicali	Contaminazioni puntuali / diffuse  Composti azotati presenti (nitrati) in misura contenuta/abbondante  Contaminanti di origine naturale
<i>conoidi intermedie</i>	Nelle zone apicali: ghiaie affioranti ed amalgamate per spessori ed estensione minori che al punto precedente.  Più a valle: livelli di ghiaie meno estesi e meno spessi che al punto precedente, alternati a depositi fini.	Discreta circolazione idrica  Rapporto idrico da fiume a falda non sempre evidente  Compartimentazione del sistema acquifero anche marcata  Settori prevalenti di falda confinata	Contaminazioni puntuali / diffuse  Nitrati presenti generalmente in misura assai abbondante  Debole presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese)
<b>PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA</b>	Dominanza di depositi fini, alternati a corpi sabbiosi isolati spessi pochi metri	Scarsa circolazione idrica Falda confinata	Abbondante presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, ammoniaca, arsenico)  Nitrati assenti  Assenza di contaminazioni di origine puntuale
<b>PIANURA ALLUVIONALE E DELTIZIA PADANA</b>	Livelli di sabbie di spessore decametrico ed estensione plurichilometrica, localmente amalgamati, generalmente alternati a depositi fini.	Scarsa circolazione idrica Rapporto idrico da fiume a falda visibile in relazione al Po  Compartimentazione del sistema acquifero  Falda confinata	Contaminazioni occasionali di origine puntuale  Nitrati generalmente assenti  Presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, manganese, ammoniaca)

**Tabella 5.1.3/B: Caratteristiche dei complessi idrogeologici (PTA dell'Emilia Romagna)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/18126</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE</b>	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO</b> <b>RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE</b> <b>CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI</b>	Pag. 59 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 5.1.4 Acquiferi nelle pianure alluvionali e piezometria

In questo paragrafo sono descritte le caratteristiche idrogeologiche delle aree di studio per quel che riguarda la circolazione idrica sotterranea sulla base dei dati bibliografici esistenti.

Il sistema acquifero del settore Romagnolo è costituito da un insieme di falde che trovano sede nei sedimenti alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argilla, trasportati e depositati in tempi geologicamente recenti dai fiumi che solcano l'area.

In prossimità del margine appenninico, nella cosiddetta fascia delle conoidi, dove sono depositati i materiali più permeabili, le falde che permeano i sedimenti si trovano a diretto contatto con la superficie e l'acquifero può essere pertanto definito a pelo libero.

Procedendo verso la media-bassa pianura, gli acquiferi profondi diventano isolati dalla superficie per effetto della copertura di strati di materiali scarsamente permeabili che mantengono in pressione le acque sottostanti. Qui le falde superficiali risultano quindi sostanzialmente separate dal resto del sistema.

Nelle zone di conoide avviene la principale ricarica dell'acquifero, attraverso una rapida e diretta infiltrazione delle acque presenti sulle aste fluviali e, sia pure in misura più limitata, di quelle piovane, favorita dalla particolare composizione litologica dei suoli. Le acque residenti negli acquiferi profondi, via via più distanti dalla fascia di alimentazione, rappresentano la continuazione laterale, nel senso della direzione di flusso idrico, di quelle site nell'alta pianura.

Il territorio della provincia di Ravenna interessa un ridotto areale montano-collinare, risulta invece vasta l'estensione riferibile alla media e bassa pianura; conseguentemente gran parte dell'areale provinciale è caratterizzato dalla presenza di acquiferi confinati.

Per la provincia di Forlì-Cesena l'areale di pianura presenta una estensione contenuta rispetto alle altre province del comprensorio; gli areali con acquifero protetto sono quindi ridotti, interessando di fatto la sola porzione costiera del territorio provinciale (comuni di Gatteo, San Mauro Pascoli e Cesenatico).

La carta della piezometria indica lungo l'opera in progetto, indica la presenza di una falda caratterizzata da una soggiacenza minore di 3.00 m dal p.c. (Fig. 5.1.4/A e Fig.5.1.4/B).

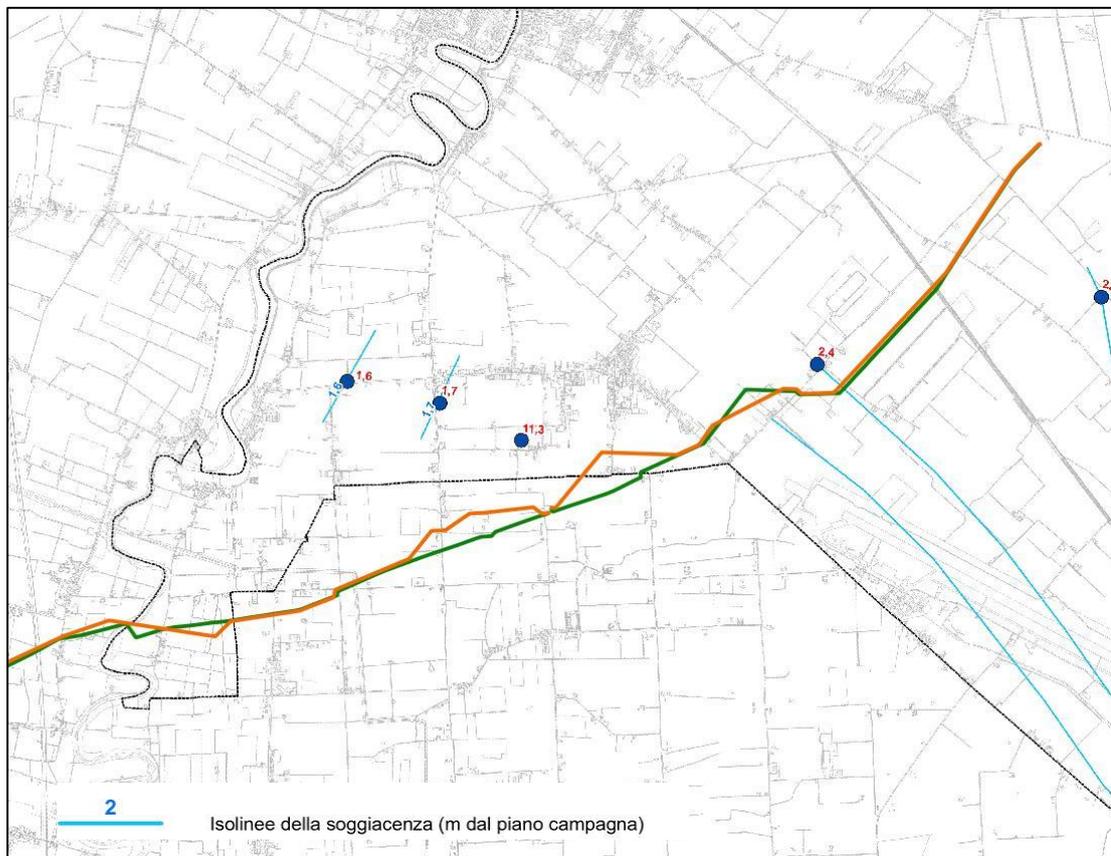
Il territorio della provincia di Rimini è caratterizzato dagli acquiferi montani e da quelli di pianura, che peraltro risultano quelli più sfruttati, fra questi ultimi i più significativi sono la conoide del Fiume Marecchia, la conoide del Torrente Conca e la conoide del Torrente Uso .

L'acquifero della pianura alluvionale del settore tra Rimini e Cattolica consta di un acquifero principale, relativo alla conoide del F. Marecchia e di uno secondario più a sud, connesso al T. Conca; fra i due, si interpongono acquiferi locali riferibili alle falde di tipo superficiale della zona di Riccione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 60 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Sulla conoide del F. Marecchia la ricostruzione cartografica relativa alla variazione della piezometria delle falde individua limitati areali caratterizzati da una contenuta tendenza all'abbassamento dei livelli, in particolare nella zona circostante la centrale AMIR a Rimini; nella restante parte della conoide i livelli appaiono stazionari o, in particolare in destra idraulica del F. Marecchia, a monte dell' A-14 e nella zona prospiciente Viserba e Torre Pedrera, in sensibile incremento. Per buona parte delle aree dell'acquifero tali livelli si ritengono ora non distanti da una condizione di equilibrio, come denota l'andamento generalmente regolare delle linee isopieze che determinano una differenza media di quota con la superficie del terreno solitamente tra i 3 ed i 6 m, che in qualche caso arrivano ai 10 m in prossimità del margine appenninico ed ai -1/-2 m sulla fascia costiera a nord-ovest di Rimini.

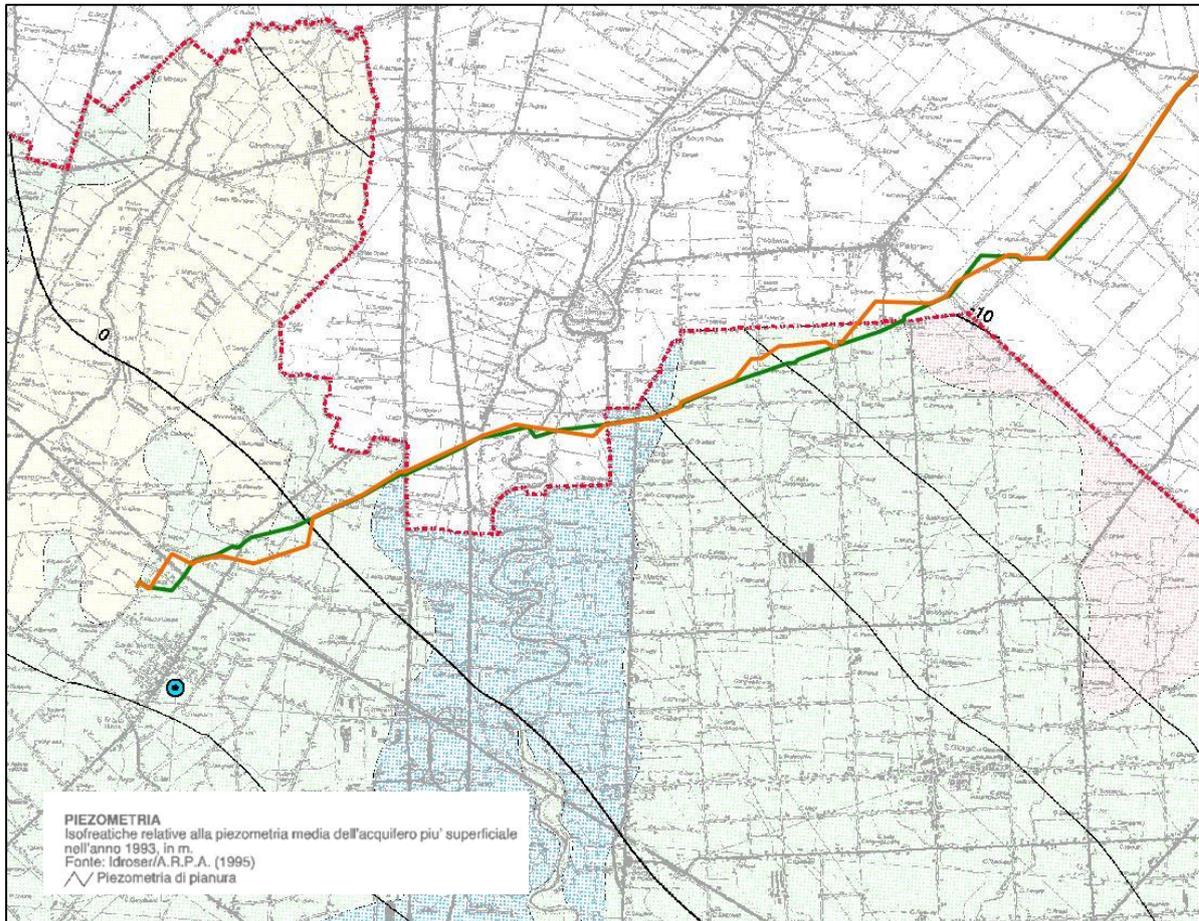


- condotta in progetto
- condotta in dismissione

**Figura 5.1.4/A: Stralcio della Tav. B.4 “Carta della soggiacenza della falda freatica” (PSC del Comune di Cervia)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 61 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

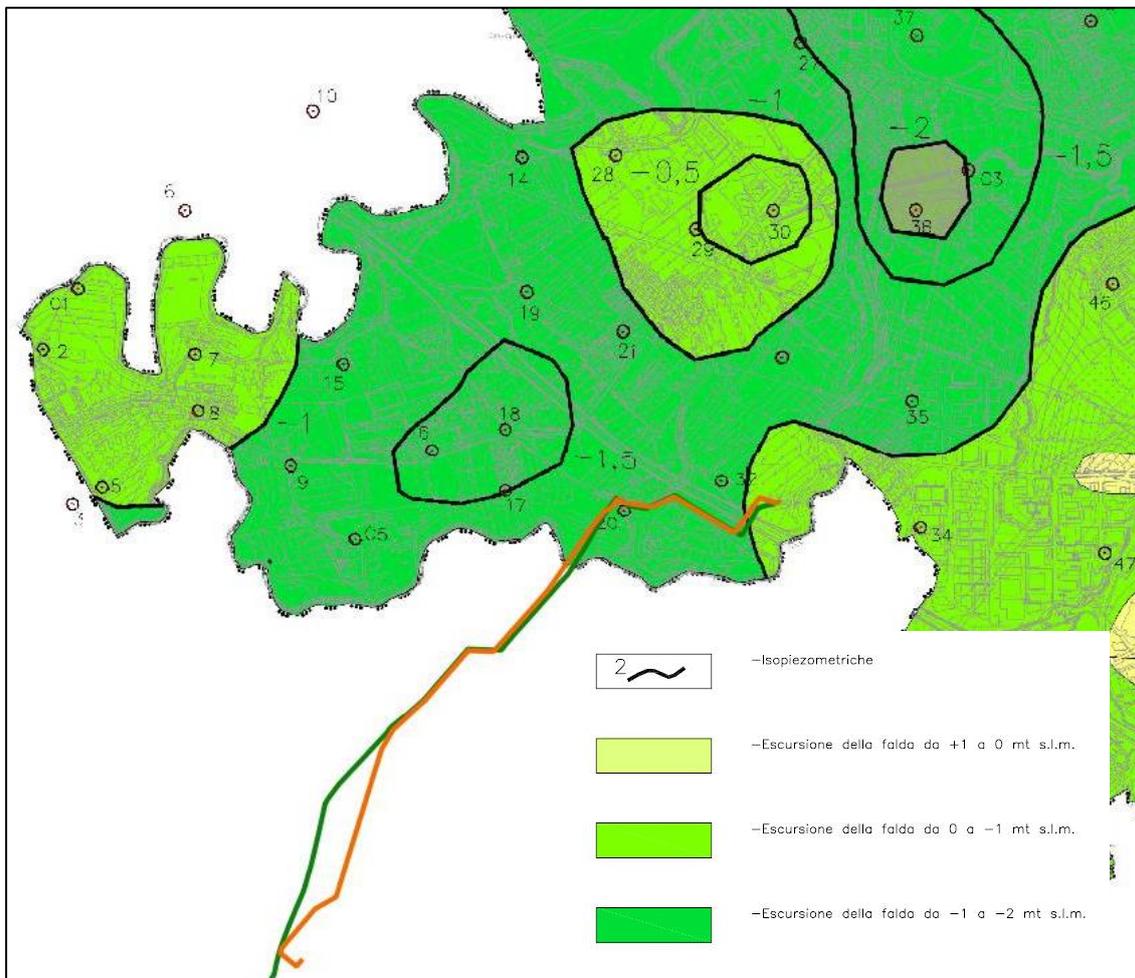


-  condotta in progetto
-  condotta in dismissione

**Figura 5.1.4/B: Stralcio della Tav. B (Foglio 2) "Carta Idrogeologica"** (PTCP della Provincia di Forlì -Cesena)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 62 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

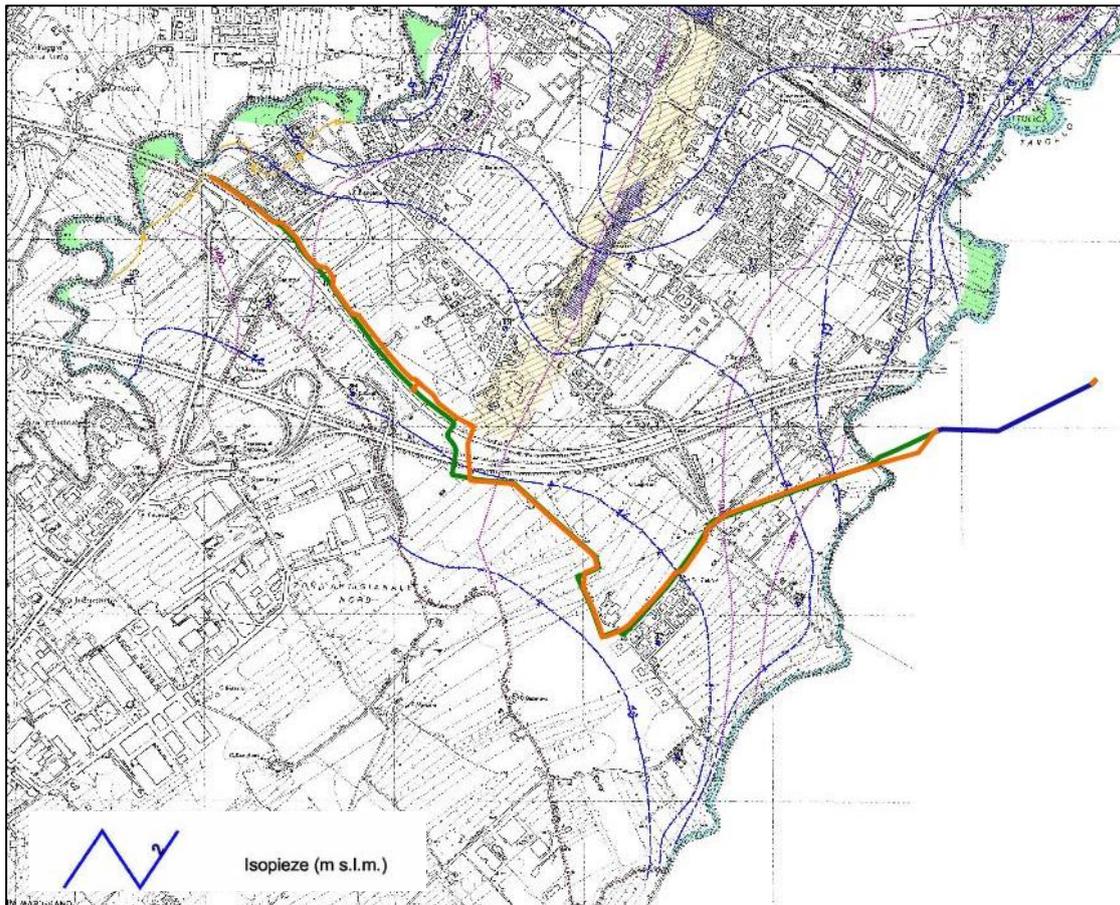


- condotta in progetto
- condotta in dismissione

**Figura 5.1.4/C: Stralcio della Tav. B.4.3 “Carta idrogeologica e delle escursioni dei livelli piezometrici” (PSC del Comune di Riccione)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26"), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 63 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



-  condotta in progetto
-  condotta in dismissione

**Figura 5.1.4/D: Stralcio della Tav. 5 "Carta idrogeologica" (PSC del Comune di Cattolica)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 64 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 5.2 Assetto idrogeologico Marche

### 5.2.1 I Complessi Idrogeologici

Lo schema idrogeologico della Regione Marche è assai complesso e così schematizzabile:

- acquiferi profondi presenti nei terreni calcarei delle dorsali appenniniche di buona qualità;
- acquiferi presenti nelle numerose vallate alluvionali di qualità inferiore e sottoposti agli effetti di una intensa antropizzazione;
- acquiferi, non ancora sfruttati, relativi ai complessi idrogeologici dei depositi terrigeni mio-pliocenici e plio-pleistocenici.

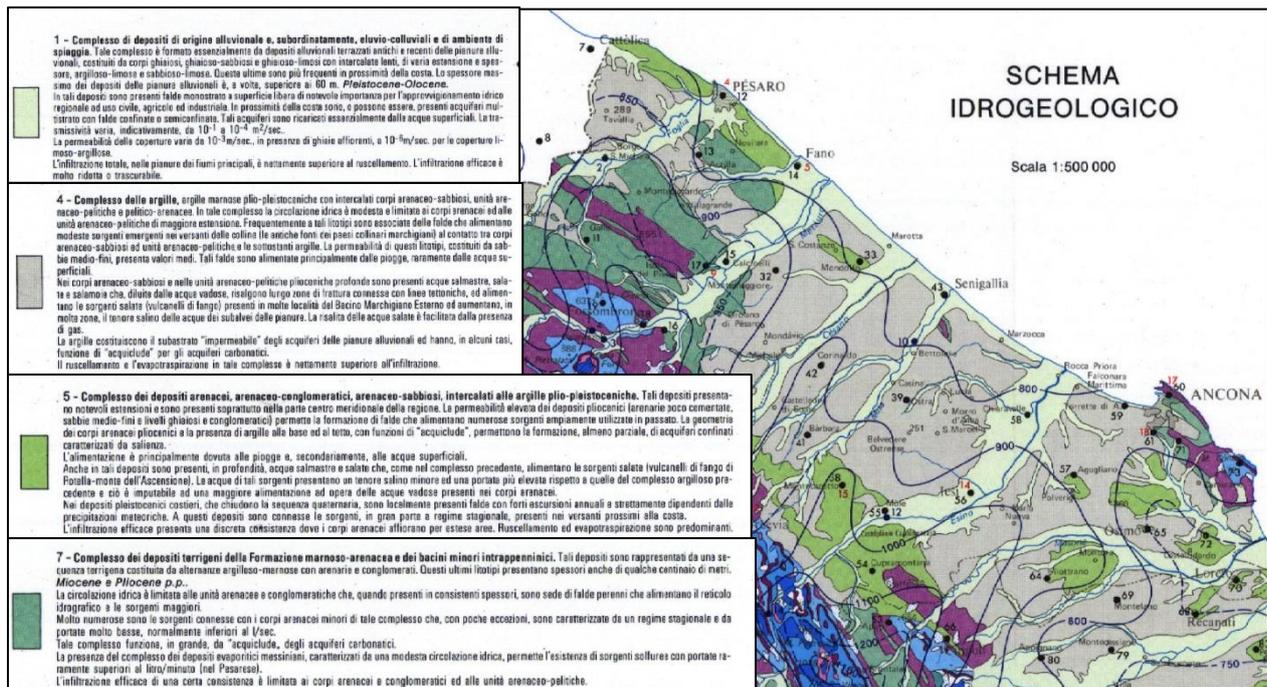


Figura 5.2.1/A – Schema Idrogeologico della Regione Marche  
(Fonte: Carta dell'ambiente fisico delle Marche – PTA Marche)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 65 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Nel territorio regionale si rinvencono i seguenti principali Complessi Idrogeologici:

CODICE	COMPLESSO IDROGEOLOGICO
1a	Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali e detritici di versante (Olocene-Pleistocene superiore)
1b	Complesso idrogeologico dei depositi di spiaggia (Olocene-Pleistocene superiore)
2a	Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali terrazzati recenti (Olocene-Pleistocene superiore e medio)
2b	Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali terrazzati antichi (Olocene-Pleistocene superiore e medio)
2c	Complesso idrogeologico dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene - Pleistocene superiore e medio)
3	Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
4a	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (Pleistocene)
4b	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose plioceniche (Pliocene)
4c	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose messiniane (Messiniano)
5	Complesso idrogeologico dei corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
6	Complesso idrogeologico delle unita' arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia (Cretaceo superiore – Miocene medio inferiore)
7	Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
8	Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
9	Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciario e Scaglia cinerea (Miocene - Oligocene)
10	Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano - Cenomaniano p.p.)
11	Complesso idrogeologico delle Marne a Fucoidi (Cenomaniano p.p. - Aptiano p.p.)
12	Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p. - Titoniano superiore p.p.)
13	Complesso idrogeologico dei Calcari e Marne del Sentino, della Formazione del Bosso e dei Calcari Diasprini (Calloviano - Oxfordiano)
14	Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inferiore - Sinemuriano)

	Complessi idrogeologici permeabili
	Complessi idrogeologici variamente permeabili
	Complessi idrogeologici impermeabili / <u>Aquiclude</u>

**Figura 5.2.1/B– Complessi Idrogeologici della Regione Marche (Fonte: PTA Marche)**

Nell'ambito dei complessi idrogeologici sopra elencati, è possibile distinguere quelli “acquiferi” da quelli “non acquiferi” (aquiclude). Ovviamente per alcuni complessi idrogeologici le caratteristiche di permeabilità delle formazioni che li costituiscono risultano intermedie rispetto alle precedenti.

Procedendo dai complessi più antichi a quelli più recenti si riportano di seguito le principali caratteristiche dei complessi idrogeologici individuati a scala regionale presenti nelle aree di studio (Fig.5.2.1/C).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 66 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

Complesso Idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose [4a, 4b, 4c, 5] (Messiniano – Pleistocene)

E' costituito da argille, argille marnose e marne argillose di età messiniana (4c), pliocenica (4b) e pleistocenica (4a), con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5), sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondovalle.

Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione. I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati.

La presenza di acqua dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei.

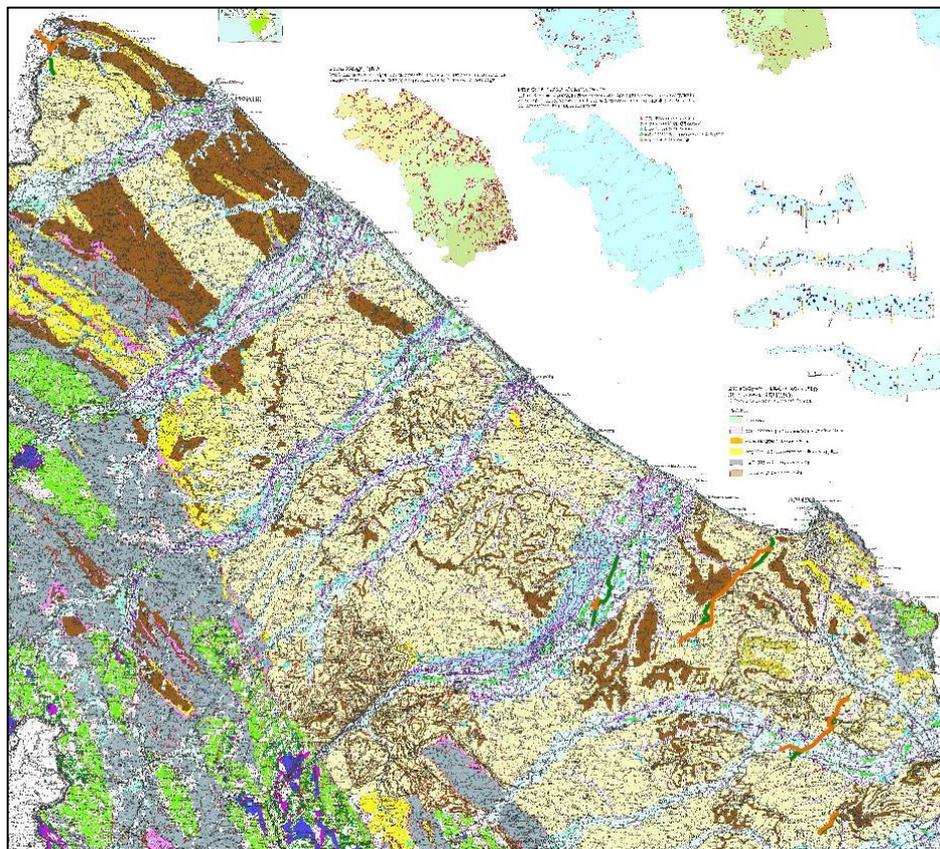
Complesso Idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri [2a, 2b, 2c] (Pleistocene medio-superiore – Olocene)

Tale complesso è formato essenzialmente dai depositi alluvionali terrazzati recenti (2a) ed antichi (2b) delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. I depositi fluvio-lacustri (2c) sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalle piogge. Nei depositi alluvionali delle pianure dei fiumi marchigiani hanno sede acquiferi significativi dai principali dei quali vengono captate le acque per uso idropotabile, industriale ed agricolo della maggior parte dei comuni della zona collinare e della fascia costiera. In generale i depositi alluvionali, antichi e recenti, sono formati da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi con intercalate lenti, di varia estensione e spessore, argilloso-limose e sabbioso-limose. La distribuzione di questi litotipi varia sensibilmente all'interno di ciascuna pianura così come risultano molto variabili gli spessori delle alluvioni tra le diverse pianure. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi alluvionali sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera, mentre in prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde prevalentemente semiconfiniate, subordinatamente confinate. L'alimentazione degli acquiferi è data principalmente dall'infiltrazione delle acque fluviali e la ricarica da parte delle piogge può essere considerata trascurabile, ad eccezione della parte alta delle pianure, dove le coperture argilloso-limose sono generalmente assenti.

Nei fondovalle e nelle pianure, associati ai numerosi affluenti dei fiumi principali, si hanno depositi di argille limose siltoso-sabbiose a permeabilità bassa, sedi di acquiferi con forte escursione stagionale della piezometrica, che alimentano, oltre il reticolo idrografico, anche gli acquiferi delle pianure. Gli acquiferi delle pianure alluvionali costituiscono una delle principali fonti di approvvigionamento idrico delle Marche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 67 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**2a**  
**2b**  
**2c**

**2 – Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio).** Tale complesso è formato essenzialmente dai depositi alluvionali terrazzati recenti (2a) ed antichi (2b) delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi di subalveo sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera. In prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate. Tali acquiferi sono di notevole importanza per l'approvvigionamento idrico e per uso civile, agricolo ed industriale.

La trasmissività dei depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi varia da  $1.5 \times 10^{-2}$  a  $9 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s; la permeabilità da  $7 \times 10^{-2}$  a  $2 \times 10^{-3}$  m/s; la velocità effettiva, misurata nei depositi ghiaiosi in condizioni di moto perturbato, da 2 a 30 m/h; la porosità dinamica dal 2 al 7%; la permeabilità delle coperture argilloso-limose e limoso-argillose (fiumi Esino, Cesano e Musone) varia da  $1.5 \times 10^{-4}$  a  $5.5 \times 10^{-5}$  m/s. La circolazione è molto veloce e legata alla presenza di paleovalle; l'escursione media della piezometrica raramente supera i 2m. L'alimentazione di tali acquiferi è dovuta soprattutto all'infiltrazione delle acque fluviali e la ricarica da parte delle piogge può essere considerata trascurabile, ad eccezione della parte alta delle pianure, dove le coperture argilloso-limose sono generalmente assenti. La facies idrochimica principale è bicarbonato-calcica con tenore salino raramente superiore a 0,5 g/l; in alcune zone delle pianure sono presenti acque a facies cloruro-sodica e cloruro-sodico-solfatica, di origine profonda e con tenore salino superiore anche ad 1 g/l. La qualità delle acque è compromessa da fenomeni di inquinamento che hanno interessato vaste aree delle pianure.

La vulnerabilità degli acquiferi è estremamente elevata, la pericolosità potenziale di inquinamento, a causa dell'elevata concentrazione degli insediamenti, dell'attività produttiva e della rete infrastrutturale e tecnologica è molto elevata.

I depositi fluvio-lacustri (2c) sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalla pioggia.

**4a**  
**4b**  
**4c**  
**5**  
**5c**

**4-5 – Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano).** Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (4a), plioceniche (4b) e messiniane (4c), con intercalate a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5) sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo-valle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.

I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle pelli, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente superiore a 0,5 g/l ed arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque, utilizzate in passato a scopi idropotabili, risultano oggi generalmente inquinate. La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nelle coperture eluvio-colluviali presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti allo stato brado e da insediamenti abitativi.

Dal complesso emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro-sodica e solfuree. Le sorgenti salate generalmente emergono dalle argille del Messiniano superiore e del Pliocene inferiore e medio p.p., sono associate a vulcanelli di fango in superficie ed hanno tenore salino superiore anche a 20 g/l. La genesi è legata a salamoie presenti nei depositi messiniani e pliocenici e la risalita delle acque, lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici, è principalmente dovuta ad un'abbondante fase gassosa. Le sorgenti solfuree emergono soprattutto dalle argille messiniane e la genesi è legata a processi di lisciviazione e messa in soluzione dei livelli evaporitici.

**Figura 5.2.1/C – Stralci della Tavola “Schema Idrogeologico della Regione Marche” Foglio Nord (Fonte: PTA Marche)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 68 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 5.2.2 Acquiferi nelle pianure alluvionali e piezometria

Le pianure alluvionali presentano, nelle parti alta, media e bassa, caratteri idrogeologici simili.

Nella parte alta predominano generalmente corpi ghiaiosi, spesso affioranti anche in superficie. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono generalmente poco spesse. I depositi alluvionali hanno spessori variabili tra 10 e 20 m. Le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i vari corpi ghiaiosi e pertanto in tale zona l'acquifero di subalveo ha caratteristiche di monostrato.

Nella parte intermedia delle pianure si ha lo spessore massimo dei depositi alluvionali che può superare, in prossimità dell'asta fluviale anche i 50 m. I corpi ghiaiosi, il cui spessore può variare dai 10 ai 20 m, hanno continuità idraulica tra loro e quindi anche in tale zona l'acquifero ha caratteristiche di monostrato. Nella parte bassa delle pianure si hanno situazioni molto differenziate. nelle pianure minori sussistono generalmente condizioni di monostrato anche se ampie lenti di materiali fini separano verticalmente i corpi ghiaiosi.

Nella parte terminale delle pianure le coperture sono sempre presenti con spessori superiori anche ai 10 m, costituite prevalentemente da limi e limi argilloso-sabbiosi. Gli acquiferi delle pianure alluvionali sono sostenuti dall'aquicluda costituito principalmente dalle argille marnose plio-pleistoceniche. L'andamento del substrato, in senso trasversale alla pianura, si presenta inclinato verso l'asta fluviale dove generalmente si hanno gli spessori maggiori dei depositi alluvionali.

Le risorse degli acquiferi delle pianure alluvionali, sulla base dei dati riportati in letteratura, risultano cospicue, sebbene spesso inquinate ed utilizzabili solo a fini produttivi. Da queste pianure i prelievi, soprattutto quelli a scopo produttivo ed idropotabile, sono probabilmente superiori ai volumi della ricarica annuale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26”), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 69 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

### 5.2.2.1 Acquifero della pianura alluvionale del Fiume Esino

La pianura alluvionale è costituita da depositi terrazzati. I depositi del I ordine affiorano in lembi isolati poco estesi nelle parti medio-alte della valle, in sinistra idrografica, a quote anche superiori a 200 m sul fondovalle attuale; lo spessore raramente supera i 15 m. Questi risultano separati dai depositi del II ordine, con i quali raramente sono in contatto idraulico, da affioramenti del substrato argilloso. I depositi del II ordine sono poco estesi e presenti solo in sinistra idrografica, con spessori anche superiori ai 20 m. Sono, con rare eccezioni, in contatto idraulico coi depositi del III ordine. Le alluvioni del III ordine sono presenti in aree molto estese, normalmente in sinistra idrografica, con lembi anche in destra. Gli spessori possono superare i 30 m. Sono sempre in contatto con i depositi del IV ordine. I depositi alluvionali di IV ordine presentano la maggiore estensione. Lo spessore complessivo dei depositi alluvionali, in prossimità della costa, è di circa 60 m e comprende oltre ai depositi del IV ordine probabilmente anche quelli del III ordine.

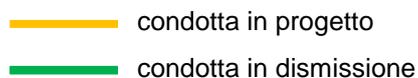
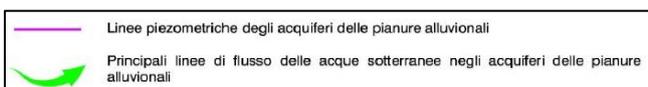
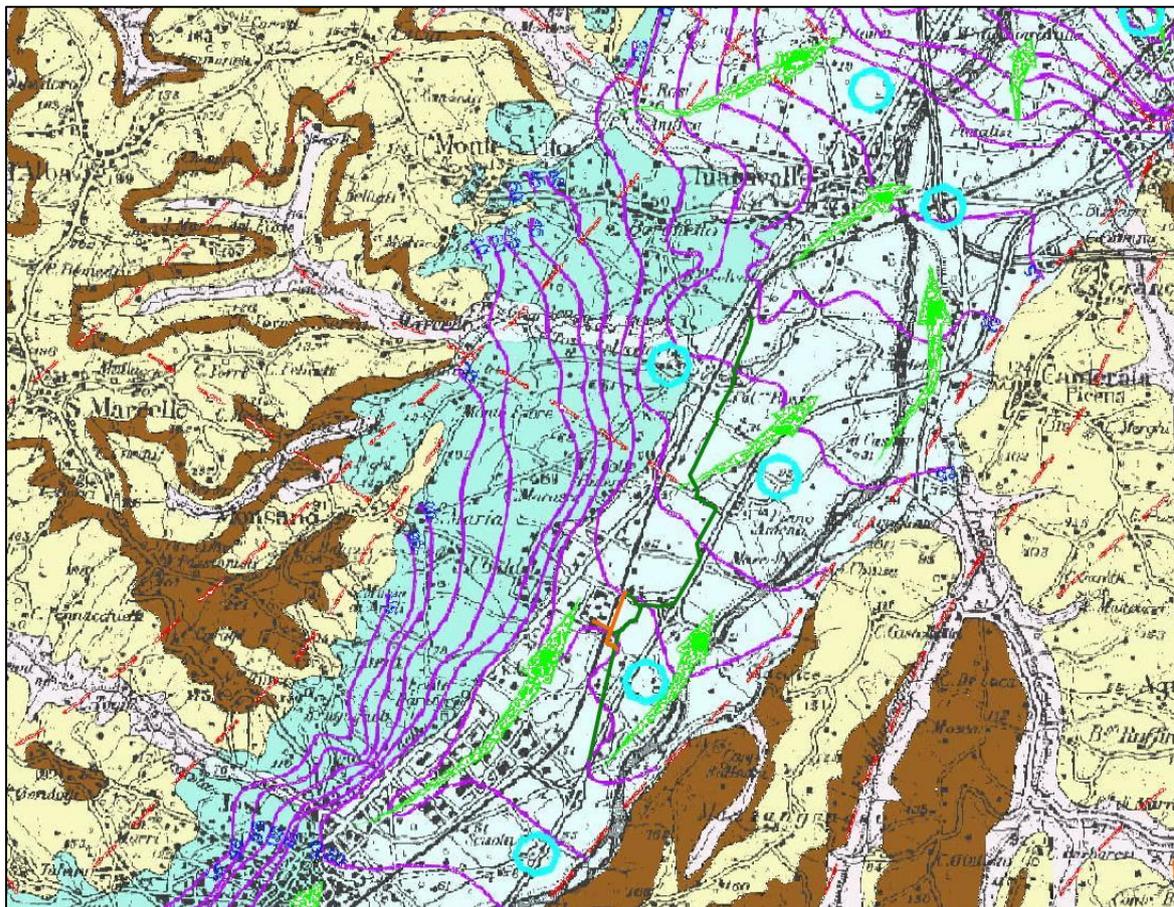
I depositi alluvionali della pianura sono costituiti da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e da lenti variamente estese di depositi fini limoso-sabbiosi e limoso-argillosi. La distribuzione di questi litotipi varia sensibilmente all'interno della pianura. Variabili risultano anche gli spessori delle alluvioni, sebbene si osserva un progressivo aumento da monte verso valle. La geometria dell'acquifero della pianura alluvionale può essere così schematizzata:

- nella parte alta della pianura, tra Moie e Jesi, predominano i corpi ghiaiosi, affioranti anche in superficie. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono ovunque, con rare eccezioni, poco spesse. I depositi alluvionali raramente superano i 10-20 m di spessore. Le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i differenti corpi ghiaiosi. In questa zona è quindi presente un acquifero con caratteristiche di monostrato;
- nella parte intermedia della pianura, circa tra Jesi e Chiaravalle, lo spessore dei depositi alluvionali aumenta sensibilmente così come aumenta anche la loro differenziazione. I massimi spessori dei depositi alluvionali, circa 40 m, si hanno in prossimità dell'asta fluviale. In tale zona i corpi ghiaiosi sono predominanti e, anche se sono presenti corpi lenticolari ghiaioso-limosi ed argilloso-sabbiosi, sono sempre in continuità idraulica. Gli spessori dei corpi ghiaiosi variano dai 10 ai 20 m ed anche in tale zona l'acquifero presenta caratteristiche di monostrato;
- nella parte bassa della pianura, tra Chiaravalle e la costa, sono presenti ampi corpi lenticolari costituiti da depositi fini che separano localmente i corpi ghiaiosi che risultano, comunque, in contatto idraulico tra loro.

L'alimentazione dell'acquifero è dovuta essenzialmente alle acque del F. Esino ed a quelle di subalveo degli affluenti maggiori (T. Esinante e Rio di Staffolo in destra idrografica; Il Fossato, T. Granita, Fosso Guardengo e Fosso Triponzio in sinistra idrografica). L'alimentazione da parte delle piogge, infatti, è estremamente limitata poiché l'afflusso meteorico efficace viene in larga parte trattenuto dalla spessa copertura limoso-argillosa come umidità del suolo, ad eccezione della parte alta della pianura dove le ghiaie affiorano direttamente in superficie. Le acque meteoriche sono invece l'unica fonte di ricarica dei terrazzi alti, a causa della loro elevazione sul talweg attuale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 70 di 74	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 5.2.2.1/A – Stralcio della Tavola “Schema Idrogeologico della Regione Marche” Foglio Nord – Fiume Esino (Fonte: PTA Marche)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 71 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

#### 5.2.2.2 Acquifero della pianura alluvionale del Fiume Musone

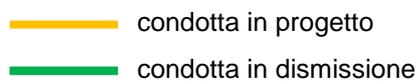
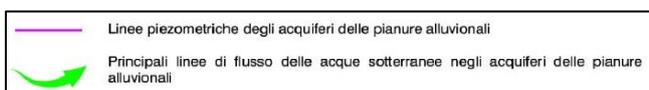
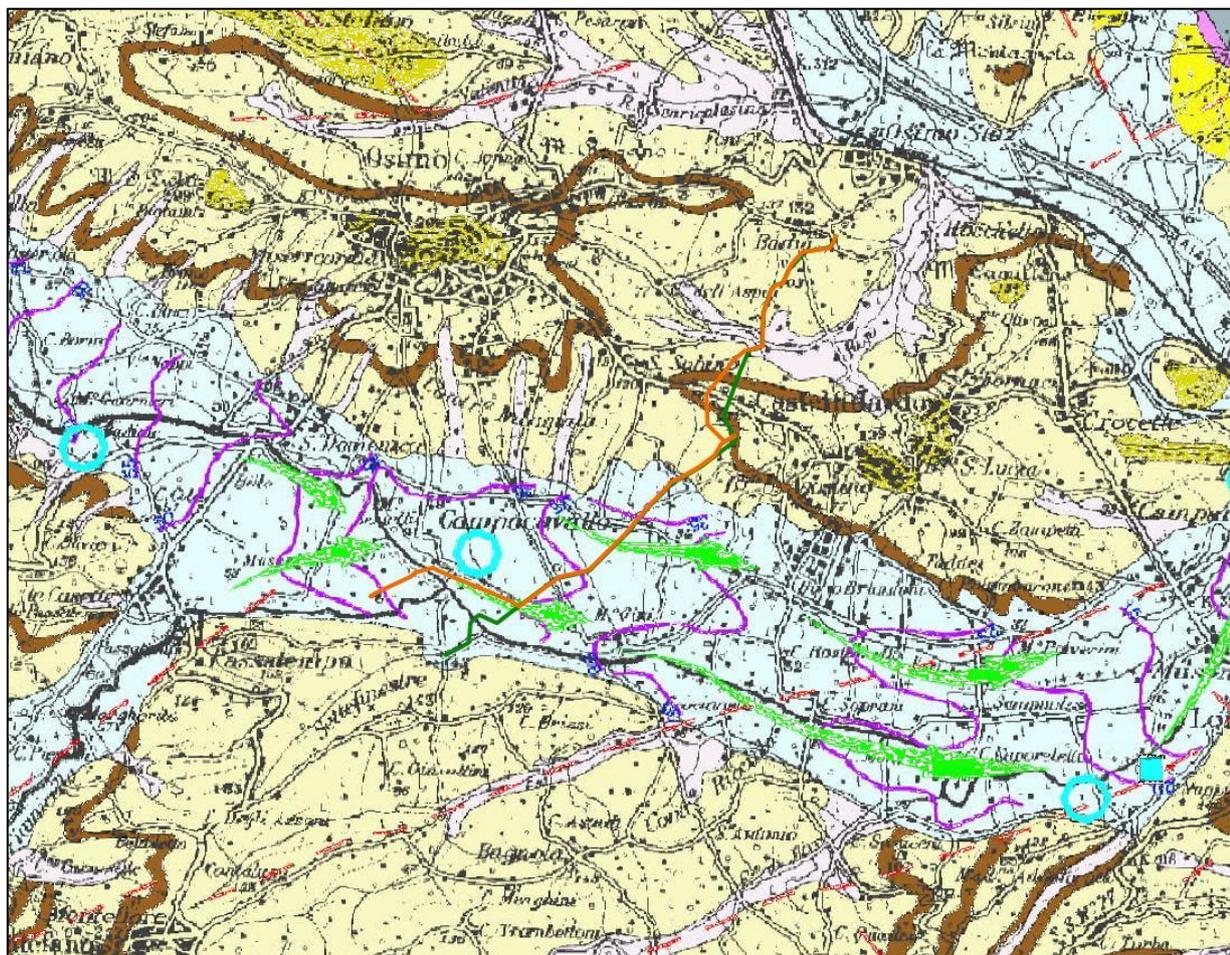
Si individuano tre zone con caratteristiche idrogeologiche differenti, riferibili alla parte alta della pianura tra Cingoli e Case Nuove, alla parte media tra Case Nuove e Castelfidardo, alla parte bassa tra la zona di Castelfidardo e la costa:

- nella parte alta predominano nettamente i corpi ghiaiosi. Le coperture limoso- argillose o limoso-sabbiose sono generalmente poco spesse. I depositi alluvionali raramente superano i 20 m di spessore. Pertanto, in questa zona è presente un acquifero con caratteristiche di monostrato;
- nella parte mediana della pianura gli spessori dei depositi alluvionali variano dai 20 ai 50 m, ad est di Campocavallo. In tale zona sono presenti corpi ghiaiosi di spessore variabile da 10 m a circa 25 m e corpi lenticolari di depositi fini, con spessori massimi di poco superiori ai 5 m, che separano localmente i corpi ghiaiosi. Anche in questa zona i corpi ghiaiosi risultano in contatto idraulico tra loro e l'acquifero può essere considerato, in grande, con caratteristiche di monostrato;
- la parte bassa della pianura è, invece, caratterizzata da corpi ghiaiosi lenticolari con spessori di poco superiori ai 10 m che tendono a ridursi a pochi metri procedendo verso la costa. Queste ghiaie sono impostate direttamente sul substrato argilloso e sono ricoperte da spessi depositi limoso-argillosi e limoso- sabbiosi con inglobate lenti ghiaiose. Lo spessore dei depositi fini è superiore ai 40 m. In questa zona si hanno condizioni di falda multistrato.

Il volume dei depositi alluvionali risulta essere di circa  $1.500 \times 10^6$  mc, di cui circa  $1.100 \times 10^6$  mc relativi alla parte bagnata. L'alimentazione dell'acquifero è dovuta essenzialmente alle acque del F. Musone ed a quelle dei subalvei dei suoi affluenti (T. Fiumicello e F. Aspigo), mentre quella imputabile alle acque di pioggia è strettamente correlata all'affioramento dei depositi ghiaiosi della parte medio-alta della pianura, in quanto altrove l'afflusso meteorico efficace viene interamente assorbito dalla spessa copertura limosa come umidità del suolo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 72 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304



**Figura 5.2.2/A – Stralci della Tavola “Schema Idrogeologico della Regione Marche” Foglio Nord – Fiume Musone (Fonte: PTA Marche)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26’’), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 73 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 6 CONCLUSIONI

La presente relazione idrogeologica è stata redatta in riferimento al contesto territoriale alle specifiche caratteristiche dell'intervento. Questo modus operandi ha consentito di valutare l'assetto idrologico e idrogeologico dei principali corpi idrici superficiali e sotterranei interessati dalle opere in progetto.

In particolare sono state condotte le seguenti analisi:

- **analisi climatica:** ha consentito di ricostruire il modello climatico rappresentativo delle aree interessate del tracciato. Lo studio è stato condotto attraverso l'analisi dei dati della serie storica che ha consentito di processare e analizzare i dati pluviometrici e i dati termometrici delle stazioni prossime alle aree e considerate rappresentative. Le valutazioni indicano, una tipologia di clima sub-umido/umido con fluttuazioni tra verso caldo/arido tra giugno e agosto e temperato da ottobre a maggio. Le precipitazioni maggiori si verificano nel periodo ottobre –giugno mentre sono basse nei mesi tra giugno e agosto.
- **analisi dei corpi idrici superficiali:** ha consentito di definire l'interazione tra i principali corpi idrici superficiali e il tracciato delle opere in progetto. Per ognuno di questi, sono state valutate e descritte le caratteristiche peculiari dei bacini idrografici e dell'asta principale. Nel complesso il tracciato del metanodotto interagisce principalmente con corsi d'acqua a carattere torrentizio fortemente influenzati dalla stagionalità delle precipitazioni.
- **analisi delle aree a pericolosità idraulica:** sono state individuate le aree a pericolosità idraulica così come definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), che interferisce direttamente con le opere in progetto. Sulla base dell'analisi delle caratteristiche geomorfologiche e dei processi idraulici, nonché delle caratteristiche proprie del progetto (condotte sempre interrate senza alterazione del profilo morfologico originario) e della tipologia delle opere che saranno realizzate, si evidenzia, in riferimento alle relative fasi di piena, che gli attraversamenti fluviali, sia a cielo aperto che in trivellazione, prevedono una profondità di posa della condotta tale da garantire l'esclusione di qualsiasi interferenza tra tubazione e flusso della corrente.
- **analisi dei corpi idrici sotterranei:** in riferimento alle informazioni bibliografiche disponibili è stata condotta un'analisi che ha consentito di valutare in quali settori l'opera in oggetto interferisce con i corpi idrici sotterranei.

In considerazione delle analisi sopra illustrate, le quali hanno consentito di ricostruire il quadro idrologico e idrogeologico delle aree di studio, si ritiene che le opere in progetto non hanno impatti significativi sul deflusso superficiale, sull'idrodinamica dei corpi idrici superficiali e sotterranei nonché sulle componenti climatiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/18126	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA'</b> REGIONI EMILIA ROMAGNA – MARCHE	<b>RE-CI-301</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO MET. RAVENNA – CHIETI TRATTO RAVENNA - JESI DN 650 (26''), DP 75 bar ED OPERE CONNESSE – ULTERIORI ALLACCIAMENTI	Pag. 74 di 74	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670C-033-RT-3220-304

## 7 RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICI

- “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna” (Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna e Direz. Esplorazione Italia ENI-AGIP SpA - 1998).
- “Geologia e Idrogeologia della Conoide del Fiume Marecchia” (Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna – 2014).
- Piani Strutturali Comunali (PSC) e Piani Regolatori Generali (PRG) dei Comuni Emiliano-Romagnoli e Marchigiani in cui ricade l’opera in progetto.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) delle Provincie di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e Pesaro-Urbino.
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna.
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche.
- Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico (P.A.I.) – Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca.
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale (P.A.I.) – Regione Marche.
- Annali Idrologici.
- Sistemi Informativi Territoriali Consorzio di Bonifica della Romagna e Consorzio di Bonifica delle Marche (S.I.T.). Servizi webgis.
- Sistemi Informativi Territoriali Regione Emilia Romagna e Regione Marche (S.I.T.R.). Servizi webgis e shapefile.