

CUP: E32G11000200005

FSC 2014-2020 "Patto per lo sviluppo della Regione Puglia"

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELL'ACQUEDOTTO DEL
LOCONE - II LOTTO - DAL TORRINO DI BARLETTA AL
SERBATOIO DI BARI-MODUGNO

Il Responsabile del Procedimento

ing. Massimo Pellegrini

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA (Responsabile del progetto)

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Rosario ESPOSITO

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Pietro SIMONE

geom. Giuseppe VALENTINO

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

ing. Massimo PELLEGRINI

ac3

STUDIO AC3 INGEGNERIA SRL

Studio AC3 Ingegneria srl
L'Amministratore unico
ing. Raffaele Michele CAGNAZZI
STUDIO AC3
INGEGNERIA S.r.l.
Via S. Pertini, 2
76017 - S. Ferdinando di P. (BT)
P. Iva: 0317240714



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore

ing. Andrea VOLPE

Elaborato

D.9.1

**Studio di compatibilità idrologica e idraulica -
elaborato integrativo**

Codice Intervento P1063

Codice SAP: 21/10993

Prot. N. 0093292

Data 25/11/2019

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	MAR.2021	Emesso per Aggiornamento a seguito di parere tecnico istruttorio della Direzione ABAP prot. n. 0020760-P del 10/07/2020	/	/	/
00	NOV.2019	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA Elaborato integrativo

- Aggiornamento a seguito di parere tecnico istruttorio
della Direzione ABAP -

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	RISULTATI STUDI IDROLOGICI-IDRAULICI	5
3	VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI EROSIONE/TRASPORTO SOLIDO DEL CORSO D'ACQUA.....	8
4	CONCLUSIONI.....	12

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

1 PREMESSA

L'Acquedotto Pugliese S.p.A. ha predisposto un progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno).

L'intervento consiste essenzialmente nella realizzazione di un'adduttrice in acciaio della lunghezza di oltre 47 km, dal nuovo torrino di Barletta sino al serbatoio di Modugno. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo torrino piezometrico in agro di Molfetta e di condotte di derivazione verso i serbatoi esistenti per l'alimentazione delle città di Trani, Bisceglie, Molfetta e Palese – Santo Spirito.

Il tracciato delle condotte sopra descritto interseca in molteplici punti il reticolo idrografico in sezioni di corsi d'acqua ad importanza variabile in termini di superficie scolante. A tal riguardo, a parte due casi, si prevede l'alloggiamento delle condotte mediante scavo in trincea con relativo rivestimento.

Con nota prot. n°0010900 del 09/08/2016 l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (ex Autorità di Bacino Puglia), in fase di valutazione preliminare dell'intervento in oggetto, ha rilevato che le opere previste risultano comprese tra quelle consentite dalle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia, a condizione che il progetto venga corredato da uno studio idrologico ed idraulico di compatibilità al PAI (relazione e tavole) che analizzi compiutamente gli effetti della realizzazione dell'intervento sul regime idraulico dei luoghi in cui lo stesso è previsto.

Nel rilasciare parere preliminare positivo in merito agli interventi proposti, l'Autorità ha prescritto che il successivo progetto definitivo venga redatto ottemperando alle seguenti prescrizioni:

- il progetto venga corredato da un adeguato studio di compatibilità al PAI che analizzi tutte le molteplici intersezioni con il reticolo idrografico mediante la redazione di idonee tavole e descrizioni (relazione) riportanti nel dettaglio le modalità di intersezione;
- venga eseguito uno studio idrologico ed idraulico riguardante almeno le 6 intersezioni individuate nella relazione D.1 (par. 6.1.5) che analizzi, mediante una propagazione almeno in moto permanente di un tratto significativo di corso d'acqua, gli effetti della piena bicentenaria generati dalla realizzazione degli interventi proposti e valuti le massime profondità di scavo che la stessa piena può generare nella sezione di intersezione;
- riguardo le analisi di cui al punto precedente, venga eseguito un rilievo topografico di dettaglio su un tratto significativo dei reticoli idrografici intersecati, con un'adeguata

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONO II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

estensione a monte e a valle rispetto alle sezioni di intersezione. La capacità di erosione del fondo alveo della piena bicentenaria venga inoltre correlata alla reale stratigrafia delle sezioni di intersezione, da valutare mediante apposita analisi in sito.

Pertanto, conformemente a quanto richiesto da AdB, sulla base del rilievo topografico e delle indagini geologiche appositamente eseguite da AQP in corrispondenza delle 6 principali intersezioni della condotta di progetto con il reticolo idrografico, nell'ambito della redazione del successivo progetto definitivo è stato condotto uno studio idrologico e idraulico in moto permanente per analizzare gli effetti di un possibile trascinarsi del materiale costituente il fondo delle lame, a seguito del ripristino delle sezioni di scavo.

Inoltre, sfruttando i dati di portata ricavati dal suddetto studio relativo alle 6 lame principali, sono state effettuate verifiche in moto uniforme in tutte le restanti intersezioni con il reticolo idrografico adottando criteri di similitudine per caratteristiche morfologiche dei bacini scolanti, finalizzate anche in questo caso ad analizzare gli effetti di un possibile trascinarsi del materiale costituente il fondo delle lame.

Successivamente, nell'ambito della procedura di VIA di competenza statale ex art. 27 del D.Lgs. n.152/2006, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, in particolare la Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio, con nota prot. n°0020760-P del 10/07/2020 ha emesso parere tecnico favorevole agli interventi previsti nel suddetto progetto definitivo con alcune prescrizioni. In particolare, la numero 14) indica quanto segue: *“Per quanto riguarda gli attraversamenti delle lame, si dovrà garantire un adeguato ripristino paesaggistico dei letti dopo i lavori, evitando l'impiego dei blocchi calcarei previsti in progetto (elaborato D8) e valutando soluzioni alternative maggiormente compatibili con la morfologia del suolo.”*

Acquedotto Pugliese con nota pec del 16.12.2020 riscontrava tale parere trasmettendo una Relazione integrativa indicando, in riferimento al menzionato punto 14), *“L'indicazione progettuale del rivestimento in pietrame è scaturita dallo Studio di compatibilità idrologica ed idraulica (El. D.9), e la sua finalità è quella di proteggere il letto degli impluvi dai fenomeni erosivi che potrebbero scoprire la condotta di progetto esponendola a rischio di rottura. Al fine di ridurre l'impatto con il paesaggio, si propone di realizzare il rivestimento in pietrame solo nella zona interferente con la fascia di alta pericolosità idraulica o in generale nelle aree dove la verifica di erosione del fondo non dovesse essere soddisfatta, provvedendo, invece, per la restante area, alla compattazione del terreno fino al 95% della densità Proctor e successivo inerbimento con sementi autoctone.”*

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, inserita tra i destinatari per conoscenza da Acquedotto Pugliese, con nota prot. n. 4573/2021 del 17.02.2021, riscontrava esprimendo nulla osta all'intervento di ripristino delle sezioni di scavo secondo le modalità proposte da Acquedotto Pugliese S.p.A. a condizione che detta scelta progettuale fosse supportata da adeguate verifiche numeriche che testimonino la stabilità dei materiali di ricoprimento rispetto alle azioni erosive delle correnti di piena.

Tuttavia, al fine di recepire quanto più possibile le esigenze della Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio, ottemperando alle prescrizioni poste, si è valutato di prevedere un rivestimento della trincea di scavo diverso rispetto a quello considerato nel suddetto progetto definitivo.

Preso atto di tale indicazione, valutando che il materiale esistente risulta essere principalmente calcare compatto, come riportato nell'elaborato "D.2 - Relazione geologica e sezione geologica", solo in corrispondenza della sezione di scavo, in larghezza pari al diametro della tubazione da posare più il relativo allargamento in destra e in sinistra di 30 cm, per l'intera impronta planimetrica relativa al transito della portata duecentennale per ogni singola lama, principale e secondaria, si effettuerà il ripristino per mezzo dell'utilizzo del materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato, in modo che il relativo D_{50} sia non inferiore al valore minimo indicato nelle verifiche per il trasporto solido, riportate nel successivo paragrafo.

Pertanto, è stato predisposto il presente studio quale integrazione allo studio già effettuato in sede di redazione del progetto definitivo (Elaborato D.9), con particolare riferimento ai soli aspetti relativi alle verifiche del trasporto solido, rimanendo confermate tutte le analisi idrologiche e idrauliche contemplate nel precedente studio di compatibilità idrologico-idraulica.

2 RISULTATI STUDI IDROLOGICI-IDRAULICI

Dai risultati delle analisi idrologiche e dei modelli idraulici, si sono ottenute le impronte planimetriche dovute al transito della portata duecentennale, con particolare riferimento alla sezione di intersezione tra la condotta di progetto e le singole lame individuate, principali e secondarie.

Si riportano le sottostanti tabelle con l'indicazione della lunghezza di protezione del fondo di ciascuna lama e la lunghezza di protezione della condotta con bauletto in calcestruzzo, pari alla lunghezza di protezione del fondo lama aumentata di cinque metri sia a monte che a valle.

ID LAMA	Lunghezza impronta idraulica	Lunghezza protezione del fondo della lama L	Lunghezza protezione della condotta L+5m (sx) +5m (dx)
	(m)	(m)	(m)
BALICE	60,29	65,00	75,00
AFFLUENTE BALICE	50,34	55,00	65,00
CUPA	78,18	80,00	90,00
DI PIETRA	82,72	85,00	95,00
GIULIA	57,20	60,00	70,00
LIOY	53,08	55,00	65,00

Tabella 2-1 – indicazione dell'impronta idraulica dovuta al transito della portata duecentennale in corrispondenza della sezione di intersezione della condotta di progetto con ciascuna delle sei lame principali e indicazione del ripristino delle sezioni di scavo.

ID SEZIONE	Lunghezza impronta idraulica	Lunghezza protezione del fondo della lama L	Lunghezza protezione della condotta L+5m (sx) +5m (dx)
	(m)	(m)	(m)
22 e 28	81,95	85,00	95,00
54	26,68	30,00	40,00
68	114,61	115,00	125,00
90	49,60	50,00	60,00
129	48,08	50,00	60,00
142	143,72	145,00	155,00
154	94,74	95,00	105,00
168	58,09	60,00	70,00
177	76,95	80,00	90,00
213	66,58	70,00	80,00
231	140,24	145,00	155,00
238	74,70	75,00	85,00
277	255,65	260,00	270,00
310	116,22	120,00	130,00
339	168,04	170,00	180,00
363	122,88	125,00	135,00
505	57,38	60,00	70,00
553	84,12	85,00	95,00
607	90,61	95,00	105,00
619	78,87	80,00	90,00
626	109,66	110,00	120,00
670 e 674	144,69	145,00	155,00
694	67,52	70,00	80,00
740	86,88	90,00	100,00
847	74,38	75,00	85,00

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

ID SEZIONE	Lunghezza impronta idraulica	Lunghezza protezione del fondo della lama L	Lunghezza protezione della condotta L+5m (sx) +5m (dx)
	(m)	(m)	(m)
876	-	30,00	40,00
893	216,74	220,00	230,00
913	97,71	100,00	110,00
972	168,04	170,00	180,00
1.001	84,39	85,00	95,00
1.186	123,39	125,00	135,00
1.235	149,16	150,00	160,00

Tabella 2-2 – indicazione dell'impronta idraulica dovuta al transito della portata duecentennale derivante dalla precedente analisi in moto uniforme in corrispondenza della sezione di intersezione della condotta di progetto con ciascuno dei compluvi secondari indagati e indicazione del ripristino delle sezioni di scavo.

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONO II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

3 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI EROSIONE/TRASPORTO SOLIDO DEL CORSO D'ACQUA

Lo scopo delle verifiche condotte nel presente paragrafo è quello di controllare che la soluzione adottata per il ripristino della sezione di scavo, a seguito della posa in opera della condotta di progetto, sia idonea al fine del contenimento della capacità di erosione di ciascuna lama interferente con il tracciato della condotta di progetto.

Difatti, come stabilito dalle NTA del PAI vigente, dato che la condotta di progetto interseca trasversalmente diverse aste del reticolo idrografico, l'intervento così indicato risulta compatibile con le norme vigenti, a patto che il ripristino della sezione di scavo sia realizzato con un materiale idoneo, in altre parole che sia in grado di resistere all'azione di trascinamento esercitata dal transito della portata idraulica significativa (ovvero, con tempo di ritorno almeno pari a 200 anni), e che quindi non si verifichi la messa a nudo della condotta stessa.

La natura litologica dei suoli ivi presenti risulta essere prettamente calcarea, con delle zone in particolare in cui lo strato di roccia risulta essere addirittura affiorante. La sezione di posa della condotta rappresenta, di fatto, un'alterazione di tale condizione. Pertanto, risulta necessario effettuare la suddetta verifica di trascinamento in funzione dei materiali utilizzati per il ripristino delle sezioni di scavo.

Quando una corrente uniforme turbolenta sollecita un fondo incoerente, si osserva che esistono condizioni in cui quasi nessun granulo viene mobilitato. Malgrado il moto turbolento in prossimità del fondo presenti in modo intermittente intense eruzioni, quindi la probabilità di mobilitazione dei granuli non sia mai esattamente nulla, è possibile individuare condizioni limite al di sotto delle quali il trasporto solido può considerarsi nullo ai fini pratici.

Il criterio d'inizio del trasporto dei sedimenti uniformi, proposto da Shields (1936), consiste nella definizione di un valore minimo di soglia θ_{cr} della tensione adimensionale, al di sopra del quale si potranno realizzare le condizioni di erosione/trasporto al fondo.

Pertanto, si dovrà calcolare dapprima il valore di θ legato all'azione di trascinamento del fondo, dedotta dai modelli idraulici dapprima descritti, secondo la seguente formulazione:

$$\theta = \frac{\tau_0}{(\rho_s - \rho)gD}$$

con " τ_0 " tensione tangenziale esercitata dal fluido, " ρ_s " e " ρ " rispettivamente il peso di volume della parte solida con cui verrà effettuato il ripristino della sezione di scavo per la posa della condotta e il peso di volume del fluido, " g " accelerazione gravitazionale terrestre e " D " il diametro rappresentativo dei sedimenti (ovvero il D_{50}).

Poi, si dovranno calcolare R_p (numero di Reynolds legato ai sedimenti, in forma esplicita) e θ_{cr} (tensione adimensionale critica) secondo le seguenti formulazioni:

$$R_p = \frac{\sqrt{(s-1)gD^3}}{\nu}$$

$$\theta_{cr} = 0,22R_p^{-0,6} + 0,06 \exp(-17,77R_p^{-0,6})$$

Con “s” densità relativa (dedotta dal rapporto tra il peso di volume dei sedimenti e il peso di volume del fluido) e “v” la viscosità dinamica del fluido, il cui legame è stato proposto da Brownlie (1981), come indicato nella seguente figura 3-1.

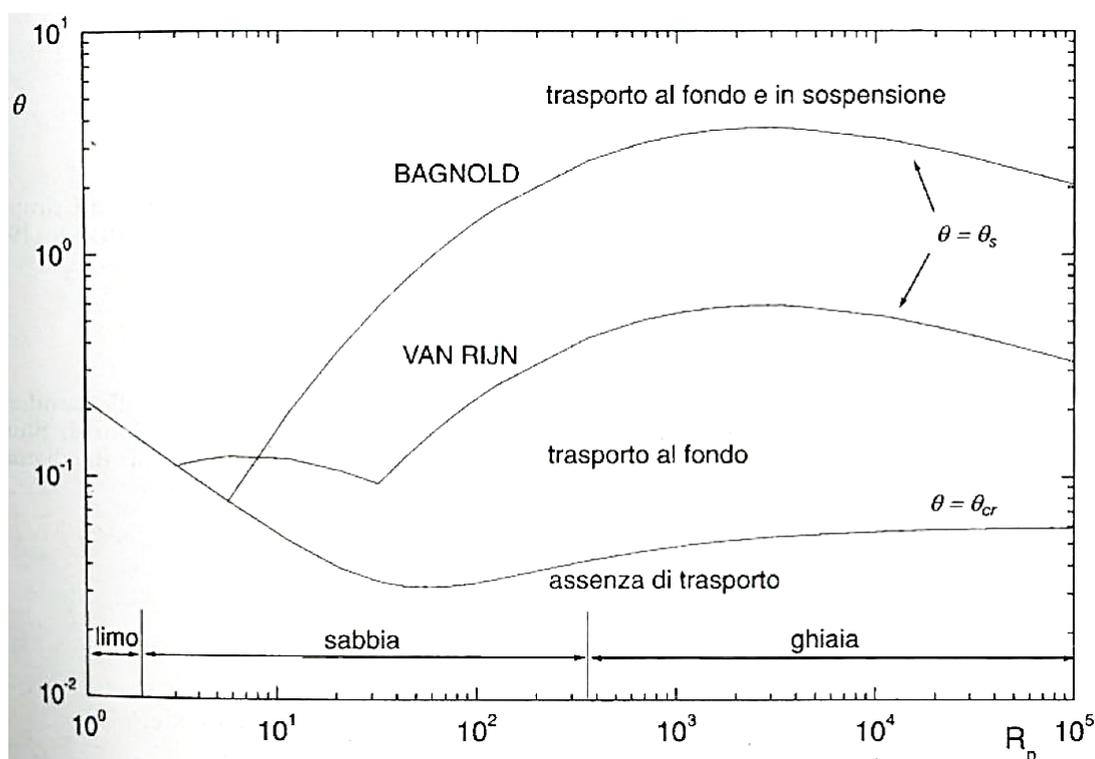


Figura 3-1 – criteri di inizio del trasporto di fondo ($\theta = \theta_{cr}$) e del trasporto in sospensione ($\theta = \theta_s$).

Pertanto, confrontando tra loro i valori di θ e di θ_{cr} , si realizzerà il trasporto e/o erosione del fondo solo se il valore critico sarà minore del valore calcolato; nelle successive tabelle, si riportano i dati salienti della verifica così condotta. Solo per la lama Di Pietra si è inserito il valore di azione di trascinamento nella sezione subito a valle dell'intersezione con la condotta di progetto, in quanto tale valore risulta maggiore del valore individuato nella sezione di intersezione con la condotta, pertanto a vantaggio di sicurezza si è considerato il valore maggiore.

I dati relativi alla tipologia di materiale (peso di volume e diametro rappresentativo) sono stati desunti dalla scelta del materiale stesso con cui si dovranno realizzare i ripristini delle sezioni di scavo, ovvero il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente vagliato, in modo da ottenere un D_{50} e da avere un peso specifico non inferiore a quelli indicati nelle seguenti tabelle.

ID LAMA	g (m/s ²)	D ₅₀ (m)	γ_v (KN/m ³)	v (m ² /s)	γ_w (KN/m ³)	s (#)
Balice	9,81	0,50	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446
Affluente Balice	9,81	0,42	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446
Cupa	9,81	0,33	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446
Di Pietra	9,81	0,35	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446
Giulia	9,81	0,30	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446
Lioy	9,81	0,30	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446

Tabella 3-1 – parametri inseriti nel calcolo di R_p , θ e θ_{cr} .

ID LAMA	τ_0 (N/m ²)	$\tau_{0,MAX}$ (N/m ²)	R_p (#)	θ (#)	θ_{MAX} (#)	θ_{cr} (#)	Trasporto e/o erosione
Balice	243,92	415,95	1,33*10 ⁶	0,0350	0,0586	0,0598	NO
Affluente Balice	81,02	353,97	1,33*10 ⁶	0,0136	0,0593	0,0598	NO
Cupa	63,45	275,05	1,33*10 ⁶	0,0139	0,0587	0,0598	NO
Di Pietra	11,66	174,12	1,33*10 ⁶	0,0023	0,0351	0,0598	NO
Giulia	53,83	241,32	1,33*10 ⁶	0,0127	0,0567	0,0598	NO
Lioy	78,49	242,94	1,33*10 ⁶	0,0184	0,0571	0,0598	NO

Tabella 3-2 – risultati delle verifiche al trasporto solido nella sezione di intersezione tra la condotta di progetto e le sei lame principali.

Come si evince dalla precedente tabella, il valore adimensionale della tensione tangenziale θ , corrispondente al valore di tensione tangenziale τ_0 individuato nell'effettiva sezione di intersezione tra la condotta e la lama oggetto di studio, risulta essere sempre minore rispetto al valore indicato come valore minimo di soglia (o valore critico); pertanto, realizzando il ripristino della sezione di scavo con la tipologia di materiale scelto, non si realizzeranno le condizioni di trasporto e/o erosione al fondo in nessuna delle sezioni oggetto di studio.

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

È da sottolineare che il valore della tensione tangenziale $\tau_{o,MAX}$ e il corrispondente valore adimensionale θ_{MAX} si riferiscono al valore della tensione tangenziale massima per il tratto oggetto dello studio idraulico; pertanto, a vantaggio di sicurezza, la verifica del trasporto e dell'erosione è stata condotta rispetto a tale valore massimo, che non è detto che coincida con l'effettiva sezione in cui si realizza l'intersezione del tracciato della condotta con la lama.

Per quanto concerne i compluvi secondari, la verifica è stata condotta utilizzando il massimo valore di tensione tangenziale ricavato da tutte le simulazioni condotte in moto uniforme, il tutto come riportato nella sottostante tabella, così come anche in questo caso i dati relativi alla tipologia di materiale (peso di volume e diametro rappresentativo) sono stati desunti dalla scelta del materiale con cui si dovranno realizzare i ripristini delle sezioni di scavo.

ID COMPLUVIO SECONDARIO	g (m/s²)	D₅₀ (m)	γ_v (KN/m³)	v (m²/s)	γ_w (KN/m³)	s (#)
Sezione 90	9,81	0,22	24,00	10 ⁻⁶	9,81	2,446

Tabella 3-3 – parametri inseriti nel calcolo di R_p , θ e θ_{cr} .

ID COMPLUVIO SECONDARIO	τ_o (N/m²)	R_p (#)	θ (#)	θ_{cr} (#)	Trasporto e/o erosione
Sezione 90	178,19	3,89*10 ⁵	0,0571	0,0595	NO

Tabella 3-4 – risultati della verifica al trasporto solido nella sezione di intersezione tra la condotta di progetto e i compluvi secondari dove si raggiunge il massimo valore di tensione tangenziale.

	Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno) Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo	SCI
		Marzo 2021

4 CONCLUSIONI

La presente relazione attiene all'integrazione allo studio di compatibilità idrologica ed idraulica al vigente PAI delle opere relative ai lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno), a seguito del parere tecnico istruttorio prot. n°0020760-P del 10/07/2020 emesso dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo – Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio.

In particolare, tra le prescrizioni indicate nel parere succitato, è stato espressamente richiesto di eliminare la copertura delle sezioni di scavo tramite i blocchi calcarei.

Pertanto, dato che il materiale esistente risulta essere già un materiale di natura calcarea e molto compatto, come indicato nella relazione geologica allegata al progetto definitivo, si è optato per il riutilizzo di tale materiale proveniente dagli scavi, a seguito di opportuna vagliatura, per la lunghezza, pari all'intera impronta planimetrica relativa al transito della portata duecentennale per ogni singola lama individuata, e per l'effettiva larghezza di scavo, pari al diametro della condotta a cui si aggiungeranno un allargamento in destra e uno in sinistra entrambi di 30 cm.

Tale ipotesi è stata supportata dalla verifica all'erosione/trasporto del materiale così scelto, in modo che, per ogni intersezione, è stato indicato il D_{50} e il peso specifico minimi di riferimento per il materiale con cui si dovrà ripristinare la sezione di scavo in corrispondenza delle intersezioni con le lame principali e secondarie individuate.

Inoltre, al fine di minimizzare maggiormente l'impatto del riempimento delle trincee di posa delle condotte, laddove i sondaggi geognostici (Elaborato D.2 del progetto definitivo) evidenzino un superficiale strato di terreno vegetale, verrà ripristinato tale strato effettuando una compattazione del terreno fino al 95% della densità Proctor.

 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p>Progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare) per i lavori di completamento dell'Acquedotto del LOCONE II LOTTO (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari – Modugno)</p> <p>Studio di compatibilità idrologica ed idraulica al PAI – Elab. Integrativo</p>	<p>SCI</p>
		<p>Marzo 2021</p>

I tecnici

Studio AC3 Ingegneria S.r.l.
Dr. ing. ~~Raffaele~~ **RAFFAELE GAGNAZZI**



Studio AC3 Ingegneria S.r.l.
Dr. ing. ~~Salvatore~~ **SALVATORE CAPUTO**



Studio AC3 Ingegneria S.r.l.
Dr. ing. ~~Antonio~~ **ANTONIO RIMALDI**

