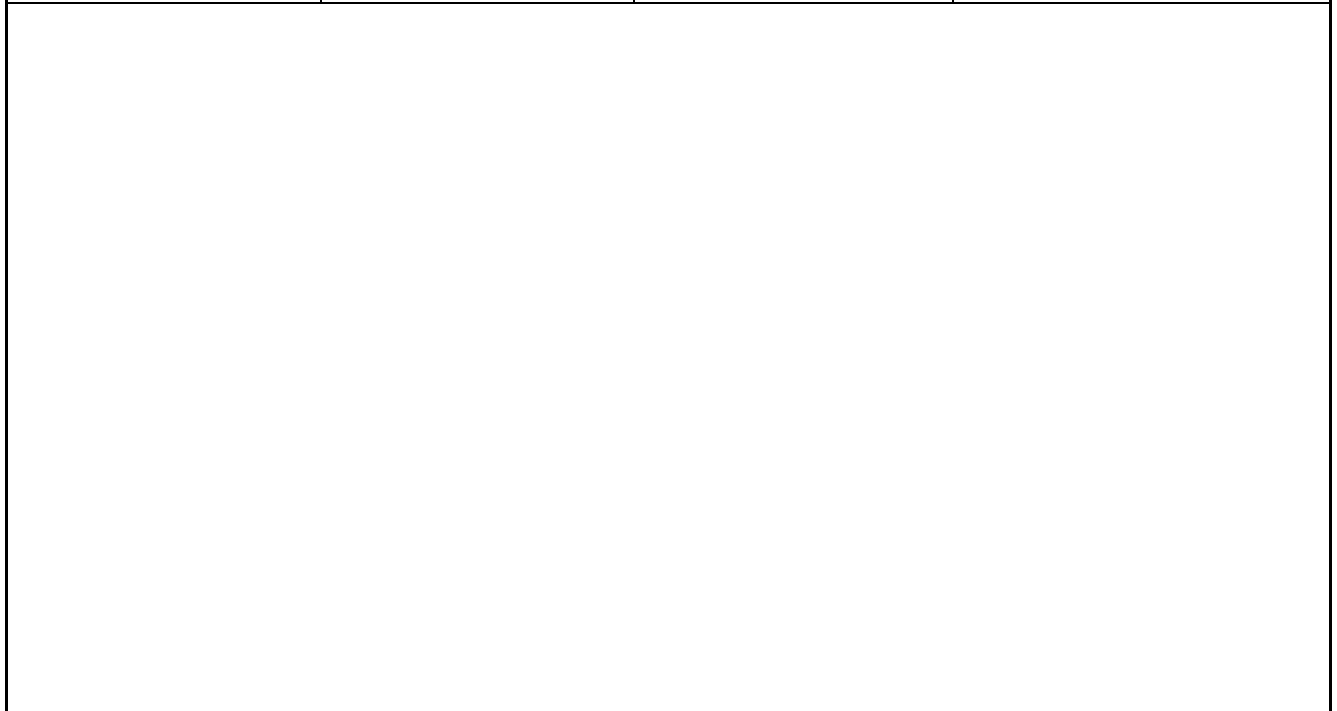
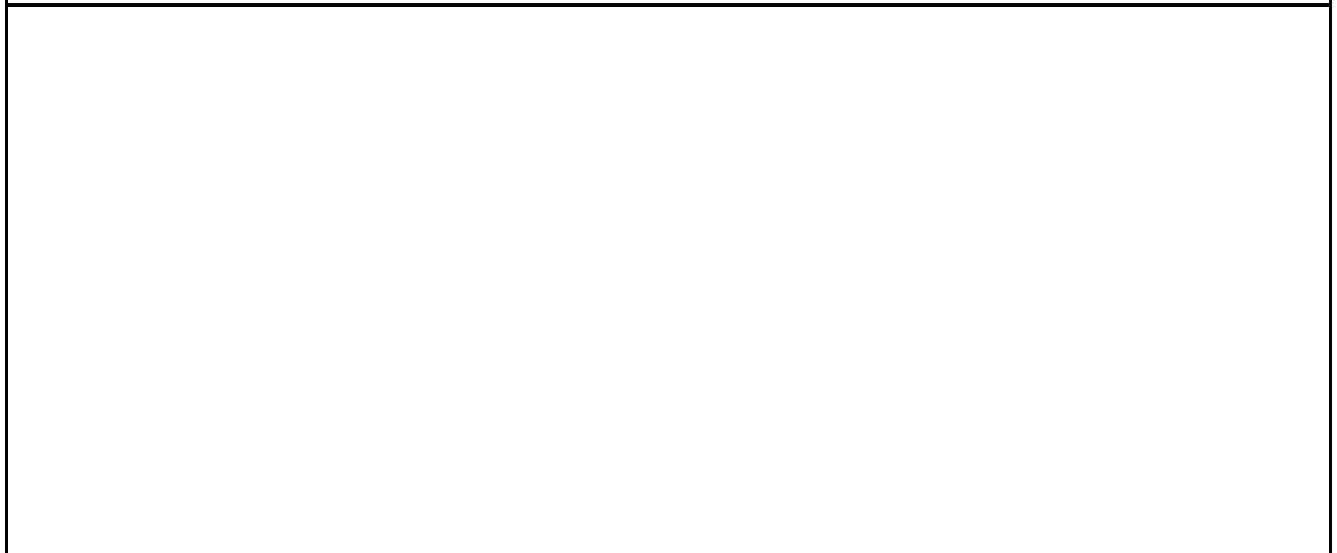


<b>Contraente:</b> 	<b>Progetto:</b> <b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar</b> <b>RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>		<b>Cliente:</b> 
	<b>N° Contratto :</b> <b>N° Commessa :</b> NR/15215		

<b>N° documento:</b> 03049-PPL-RE-201-0151	<b>Foglio</b> 1      di      12	<b>Data</b> 26-05-2020	<b>N° documento Cliente:</b> RE-201-151
---	------------------------------------	---------------------------	--



**RELAZIONE TECNICA**  
**Attraversamento Fiume S. Anna**



00	26-05-20	EMMISSIONE PER PERMESSI	CAPRIOTTI	STROPPA	CAPRIOTTI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>				
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>				
<b>N° Documento:</b> 03049-PPL-RE-201-0151	<b>Foglio</b> 2	<b>di</b> 12	<b>Rev.:</b> 00	<b>N° Documento Cliente:</b> RE-201-151

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL LAVORO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MODALITÀ COSTRUTTIVE E DI RIPRISTINO</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Generalità</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Modalità costruttive: attraversamento mediante TOC</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>Ripristini</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DATI PROGETTUALI DI BASE</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Caratteristiche del metanodotto in progetto</b>	<b>8</b>
4.1.1.	Caratteristiche del Tubo di Linea	8
<b>4.1</b>	<b>Caratteristiche dell'attraversamento</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>ELENCO ALLEGATI</b>	<b>12</b>

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar</b>						
<b>RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>						
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b>		<b>Rev.:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
03049-PPL-RE-201-0151	3	di 12	00			RE-201-151

## 1 SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le modalità esecutive dell'attraversamento del fiume S. Anna (anche chiamato Torrente Ombro) ad opera della variante in progetto al metanodotto S. Eufemia - Crotone DN 550 (22") esistente.

La variante avrà lunghezza pari a 0,640 km.

L'attraversamento del corso d'acqua sarà realizzato mediante opera trenchless (TOC).

Il rifacimento dell'attraversamento del Fiume S. Anna si rende necessario a seguito dell'eccessiva e marcata erosione fluviale che, nel corso del tempo, ha ridotto in misura sempre più considerevole lo strato di terreno di copertura presente sul metanodotto esistente.

A seguito della realizzazione di questa variante si provvederà alla dismissione del tratto di condotta esistente, per un tratto di lunghezza pari a 0,555 km.

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>						
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio 4	di 12	Rev.:			N° Documento Cliente: RE-201-151
			00			

## 2    **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa adottata per gli attraversamento in oggetto è quella del DM del 17/04/2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>						
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio 5 di 12	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-201-151
		00				

### 3 MODALITÀ COSTRUTTIVE E DI RIPRISTINO

#### 3.1 Generalità

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un nuovo tratto di metanodotto relativo all'attraversamento del Fiume Sant'Anna nel comune di Crotona, in sostituzione a quello esistente che sarà dismesso.

L'opera in progetto avrà una lunghezza totale di 640 metri, di cui circa 380 metri in TOC, necessaria per l'attraversamento del corso d'acqua.

A seguito della realizzazione della variante in progetto sarà posto fuori esercizio e dismesso il corrispondente tratto di metanodotto esistente pari a circa 0,555 km.

La dismissione consisterà nella completa rimozione della tubazione fuori esercizio ad esclusione del tratto di condotta in attraversamento che sarà inertizzato mediante intasamento con malta cementizia.

Il tratto da intasare presenta una lunghezza di circa 73 m.

Le scelte progettuali adottate in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Sant'Anna sia per l'opera in progetto (attraversamento in TOC) che per l'opera in dismissione (intasamento della condotta esistente) garantiscono che non sia modificata la sezione dell'alveo e che quindi non siano alterate in alcun modo le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua.

#### 3.2 Modalità costruttive: attraversamento mediante TOC

L'attraversamento tramite TOC (acronimo di Trivellazione Orizzontale Controllata), tecnica nota anche con il nome di HDD (Horizontal Directional Drilling), si basa sul metodo sviluppato per la perforazione direzionale dei pozzi petroliferi. La differenza principale consiste nel fatto che, al posto dell'albero verticale e del blocco di fine corsa, l'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Questi ultimi sono dati dalla miscela di acqua, bentonite e/o polimeri atti a conferire al fango la densità necessaria a mantenere in sospensione i materiali di risulta della trivellazione; inoltre, penetrando nel terreno circostante il foro, specialmente nei terreni sciolti, ne migliorano la struttura comportandosi come un'argilla artificiale e conferendo una maggiore stabilità. Il sistema non necessita di postazioni di spinta in quanto il rig di trivellazione viene posizionato sul terreno direttamente alla quota piano campagna.

Il procedimento seguito con questa tecnica consta di tre fasi (Fig. 3.1):

- Realizzazione del foro pilota

Consiste nella realizzazione di un foro di piccolo diametro lungo un profilo prestabilito. La capacità direzionale è garantita da un'asta di perforazione tubolare dotata, in prossimità della testa, di un piano asimmetrico noto come "scarpa direzionale" e contenente al suo interno una sonda in grado di determinare in ogni momento la posizione della testa di perforazione.

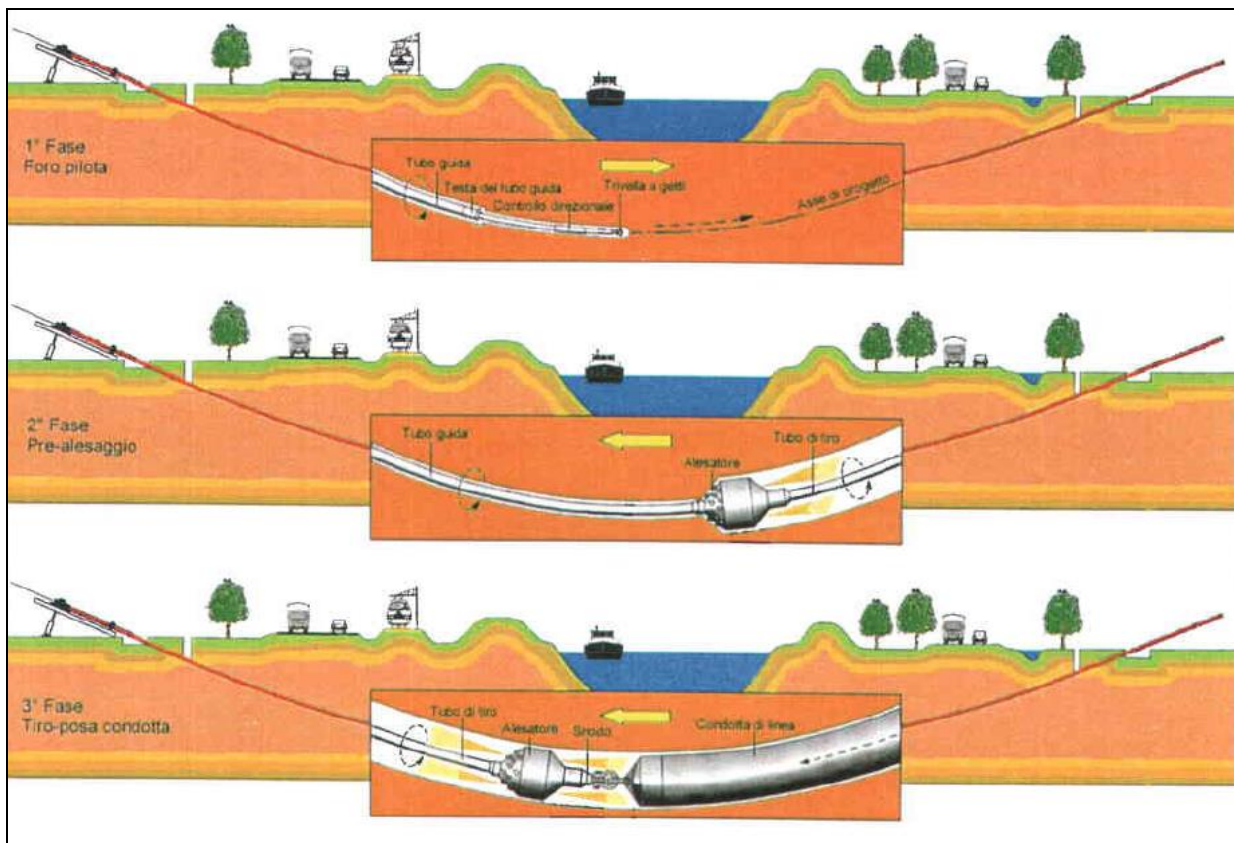
<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar</b>					
<b>RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>					
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio 6 di 12	Rev.:			N° Documento Cliente: RE-201-151
		00			

- Alesatura del foro

Il foro pilota è allargato fino a un diametro tale da permettere l'alloggiamento della tubazione. L'alesatore viene fatto ruotare e contemporaneamente tirare dal rig di perforazione.

- Tiro – posa della condotta

La tubazione viene varata all'interno del foro, mediante tiro della stessa attraverso le apposite aste, fino al rig.



**Fig. 3.1 - Le tre fasi operative per una TOC/HDD.**

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar</b>						
<b>RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>						
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio 7 di 12	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-201-151
		00				

### 3.3 Ripristini

Le principali fasi del lavoro di ripristino consisteranno, per quanto riguarda l'attraversamento realizzato con modalità trenchless (T.O.C), nel rinterro completo della tubazione e delle aree di ingresso e di uscita della trivellazione, nonché nella riprofilatura originale del piano campagna su entrambi i lati.

Nei tratti dove la condotta è posata a cielo aperto, il ripristino sarà realizzato secondo le seguenti fasi principali:

- rinterro degli scavi;
- ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato e realizzazione delle opere di contenimento sulle sponde;
- inerbimento con idrosemina;
- eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

Il rinterro della tubazione viene effettuato con il materiale precedentemente scavato.

Nel caso della variante in oggetto, non saranno eseguiti interventi o scavi in alveo, essendo l'attraversamento del corso d'acqua realizzato con modalità trenchless e, pertanto, non saranno alterate in alcun modo le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua attraversato dalla tubazione.

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>				
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>				
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio 8 di 12	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-201-151	
		00		

## 4 DATI PROGETTUALI DI BASE

I dati tecnici di base della condotta sono quelli di progetto del metanodotto.

### 4.1 Caratteristiche del metanodotto in progetto

Progetto: Metanodotto S. Eufemia - Crotone DN 550 (22")  
 Tipo di Impianto: Condotta convogliante gas naturale con densità non superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup>;  
 Pressione di progetto: 70 bar

#### 4.1.1. Caratteristiche del Tubo di Linea

Il tubo di linea è progettato in accordo a quanto previsto al punto 2.1 della Regola Tecnica di cui al DM del 17/04/2008, relativo a condotte di 1a Specie dimensionate secondo un grado di utilizzazione non superiore a 0,57.

Il tubo di linea dovrà essere, inoltre, progettato in accordo a quanto previsto al punto 2.7 della sopra citata Regola Tecnica.

Le principali caratteristiche meccaniche del tubo di linea sono:

Diametro esterno:	559,0 mm
Diametro interno:	538,4 mm
Spessore:	10,3 mm
Materiale:	Grado L415 NB/MB
Carico unitario di snervamento (SMYS):	415 N/mm <sup>2</sup>
Grado di utilizzazione (f):	0,57
Rivestimento del tubo di linea:	Polietilene con spessore min. 2,80 mm
Tipo di giunzione dei tubi:	Saldatura di testa ad arco elettrico

### 4.1 Caratteristiche dell'attraversamento

L'attraversamento mediante TOC del Torrente Ombro (Fiume S. Anna), ricade all'interno del territorio comunale di Crotone, immediatamente a Ovest della località "Trafinello".

L'idrografia principale del territorio interessato dalle opere in progetto comprende numerosi torrenti, fossi e canali che costituiscono una rete piuttosto fitta di cui il Fiume Esaro è il corso d'acqua di maggiore importanza e di cui il Torrente Ombro, detto anche Fiume S. Anna, è un affluente.

Il tracciato di progetto attraversa il Torrente Ombro immediatamente a Nord della linea ferroviaria e si estende un versante blandamente inclinato.



<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>						
<b>N° Documento:</b> 03049-PPL-RE-201-0151	<b>Foglio</b> 9	<b>di</b> 12	<b>Rev.:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b> RE-201-151
			00			

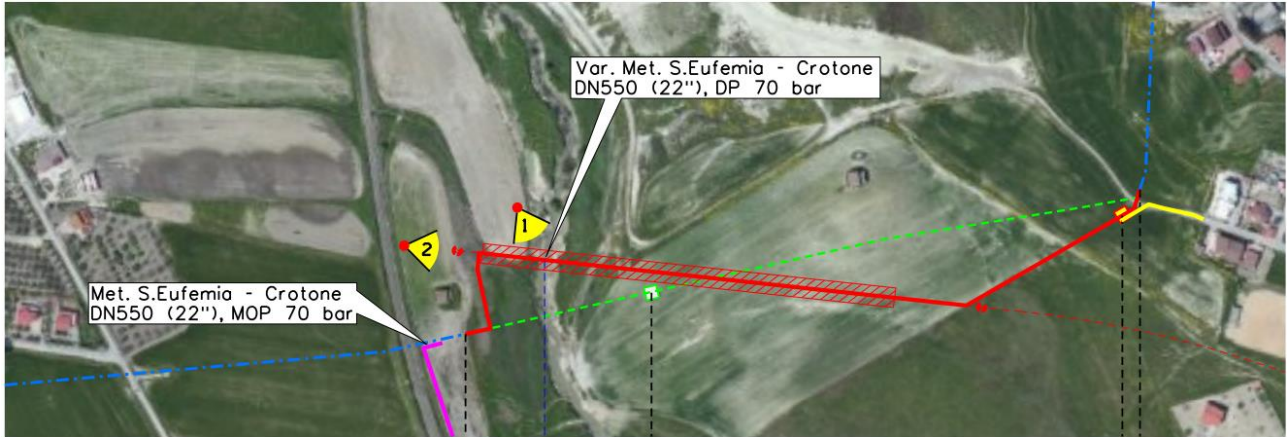
Il Torrente Ombro è un corso d'acqua di discreta portata a regime prettamente torrentizio con sponde piuttosto incise.




Nel punto d'attraversamento, l'alveo presenta un'ampiezza di circa 25 metri e una profondità di circa 5 metri.

La profondità di posa della condotta prevista in progetto sarà di circa 6,80 m rispetto al punto più inciso dell'alveo.

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar</b>					
<b>RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>					
N° Documento: 03049-PPL-RE-201-0151	Foglio di 12	Rev.:			N° Documento Cliente: RE-201-151
		00			

## 5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



	Metanodotti da porre fuori servizio e rimuovere
	Metanodotti di progetto
	Metanodotti in esercizio

**Fig. 5.1 - Inquadramento punti di ripresa su ortofoto**



**Foto 1: Attraversamento Fiume S. Anna**

**MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar  
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA**

**RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)**

N° Documento:

03049-PPL-RE-201-0151

Foglio

11 di 12

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-201-151



**Foto 2: Punto di ingresso TOC**

<b>MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA (TORRENTE OMBRO)</b>					
<b>N° Documento:</b> 03049-PPL-RE-201-0151		<b>Foglio</b> 12 di 12		<b>Rev.:</b> 00	
				<b>N° Documento Cliente:</b> RE-201-151	

## 6 ELENCO ALLEGATI

- AT-DW-201-150 – Attraversamento Torrente Ombro (Fiume S. Anna)
- RE-200-034 – Relazione idrologica idraulica e verifica di compatibilità idraulica Attraversamento Fiume S. Anna
- PG-PAI-201 – PAI Pericolosità idraulica – Opere in progetto
- PG-PAI-221 – PAI Pericolosità idraulica – Opere in rimozione
- PG-PAI-202 – PAI Rischio idraulico – Opere in progetto
- PG-PAI-222 – PAI Rischio idraulico – Opere in rimozione