HydroGeo
Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
Studio Tecnico Associato Ingg. G. Gazzini, T. Staiano, A. Benvenuti

Via Cardinal Latino, 20
50126 Firenze
Tel 055 6587050 - Fax 055 0676043
e-mail info@studiohydrogeo.it

VARIANTE URBANISTICA PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO INDUSTRIALE AFERPI

RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

COMMITTENTE:

ACCIAIERIE AFERPI

PROGETTISTI:

ING. TIZIANO STAIANO

PROGETTO	LOTTO	FASE	DOC	ELABORATO	REV
L533	01	S06	T	RII	A

REV.	DATA EMISSIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Ottobre 2016	T.Staiano	T.Staiano	T.Staiano

SENZA NOSTRO CONSENSO QUESTO DISEGNO NON SI PUO' RIPRODURRE NE' COPIARE NE' COMUNICARE A TERZE PERSONE (VIGENTI LEGGI D'AUTORE)

Indice generale

1. PREMESSA 3
2. IMPLEMENTAZIONE ED ANALISI DEL QUADRO CONOSCITIVO 5
2.1 STUDI E PROGETTI SUL RETICOLO D'INTERESSE 5
3. APPROCCIO METODOLOGICO 6
4. MODELLO IDROLOGICO 7
4.1 REGIME PLUVIOMETRICO 7
4.2 INPUT IDROLOGICI FIUME CORNIA 7
4.3 MODELLO IDROLOGICO "REGIONALIZZAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA - REGIONE TOSCANA" 9
5. MODELLO IDRAULICO - STATO ATTUALE 10
5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRAULICO GENERALE 10
5.1.1 Caratterizzazione geometrica dei corsi d'acqua e dell'area di studio 10
5.1.2 Condizioni al contorno e parametri del modello idraulico 11
5.1.3 Risultati del Modello Idraulico generale 11
5.2 MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO 14
5.2.1 Analisi dei risultati stato attuale 14
5.3 AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO ATTUALE 14
6. MODELLO IDRAULICO - STATO DI PROGETTO 15
6.1 MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO 15
6.2 AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI PROGETTO 16
7. FATTIBILITÀ 17
APPENDICE 1 – IDROLOGIA 18
APPENDICE 1.A - IL MODELLO IDROLOGICO DELLA REGIONALIZZAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA DELLA REGIONE TOSCANA 18
APPENDICE 1.B - CARTOGRAFIA PER LA PARAMETRIZZAZIONE GEOMEORFOLOGICA AI FINI DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA – AREE BOSCATE 20
APPENDICE 1.C - CARTOGRAFIA PER LA PARAMETRIZZAZIONE GEOMEORFOLOGICA AI FINI DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA – GERARCHIZZAZIONE 21
APPENDICE 2 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO GENERALE STATO ATTUALE 22
APPENDICE 3 –MODELLO IDRAULICO GENERALE – STATO ATTUALE - RISULTATI 23
APPENDICE 3.A – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE. EVENTO TR200 6H 23
APPENDICE 3.B – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE IN ASSENZA DELLE PIOGGE SU FOSSO COSIMO. EVENTO TR200 6H 24
APPENDICE 3.C – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE IN ASSENZA DELLE PIOGGE SU FOSSO COSIMO E DISCONNESSIONE MONTE VALLE. EVENTO TR200 6H 25
APPENDICE 3.D – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE CON PIOGGIA SU BACINO TOMBOLO 26
APPENDICE 3.E – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE. EVENTO TR300 7H 27
APPENDICE 4 – MODELLO IDRAULICO GENERALE – STATO ATTUALE - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA 28
APPENDICE 5 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO – STATO ATTUALE 29
APPENDICE 6 –MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO ATTUALE - RISULTATI 30
APPENDICE 7 – MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO ATTUALE - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA 31
APPENDICE 8 – AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL DPGR 53R - STATO ATTUALE 32
APPENDICE 9 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO – STATO DI PROGETTO 33
APPENDICE 10 –MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO DI PROGETTO - RISULTATI 34
APPENDICE 11 – MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO DI PROGETTO - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA 35
APPENDICE 12 – AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL DPGR 53R - STATO DI PROGETTO 36
APPENDICE 13 – FATTIBILITÀ IDRAULICA 37
APPENDICE 14 – FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA 38

Indice delle figure

Figura 1-1: Piano Gestione Rischio Alluvioni - Carta della pericolosità da alluvione 3
Figura 2-1: Pagina di pubblicazione dello studio sulla regionalizzazione delle curve di possibilità pluviometri [sito web Regione Toscana] 5
Figura 2-2: Planimetria generale degli interventi: 6
Figura 4-1:Bacini idrografici 8
Figura 4-2:CN bacini di interesse 8
Figura 4-3: Idrogrammi Tempo di ritorno <= 30 anni per le durate di pioggia pari a 5,6,7 e 8 ore 8
Figura 4-4: Idrogrammi Tempo di ritorno <= 200 anni per le durate di pioggia pari a 2,3,4,5,6,7, 8 e 9 ore 8
Figura 4-5: Idrogrammi alla chiusura del Fiume Cornia 9
Figura 5-1: Differenze fra modello idraulico Generale con e senza input idrologici sul Fosso Cosimo - Evento tr <= 200 anni durata 6 ore .. 12
Figura 5-2: Differenze fra modello idraulico Generale senza input idrologici sul Fosso Cosimo e modello della sola parte di valle. - Evento tr <= 200 anni durata 6 ore 12
Figura 5-3: Differenze fra modello idraulico Generale senza input idrologici sul Fosso Cosimo e modello della sola parte di valle. - Evento tr <= 200 anni durata 9 ore 12
Figura 6-1: Differenze inviluppo battenti idrometrici massimi – eventi tr 30 anni [Stato attuale-Stato di Progetto] 15
Figura 6-2: Differenze inviluppo battenti idrometrici massimi – eventi tr 200 anni [Stato attuale-Stato di Progetto] 15

Indice delle tabelle

Tabella 4-1: Piogge lorde al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico 7
Tabella 4-2: Coefficiente di ragguaglio Areale utilizzati per il bacino del Fiume Cornia 7
Tabella 4-3: Portate al colmo 8
Tabella 4-4: Parametri idrologici 9
Tabella 4-5: Pioggia lorda (in mm) sul bacino del Fiume Cornia 9
Tabella 4-6: Portate al colmo al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico 9
Tabella 4-7: Confronto fra modello idrologico Regionalizzazione e input idrologici utilizzati nel presente studio Tr 200 anni , durata 6 ore 9
Tabella 4-8: Confronto fra modello idrologico Regionalizzazione e input idrologici utilizzati nel presente studio Tr 30 anni , durata 6 ore 10
Tabella 5-1: Eventi idrologici simulati per le valutazioni sulla semplificazione del Modello idraulico Generale 10
Tabella 5-2: Eventi idrologici simulati dal Modello idraulico di dettaglio 10
Tabella 5-3: sezioni Fluviali utilizzate nel Modello Idraulico Generale di Fiume Cornia 11
Tabella 5-4: Risultati del modello idraulico generale – livelli idrometrici [m slm] 13
Tabella 5-5: Risultati Modello idraulico monodimensionale Fiume Cornia –Stato Attuale 14
Tabella 6-1: Risultati Modello idraulico monodimensionale Fiume Cornia –Stato di Progetto 16

1. PREMESSA

Lo Studio Hydrogeo Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio è stato incaricato di redigere gli studi Idrologici-Idraulici e gli studi Geologici di supporto alla VARIANTE URBANISTICA PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO INDUSTRIALE AFERPI.

Con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 sono stati adottati i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni con apposizione delle misure di salvaguardia, realizzati dalle UoM del Distretto Appennino Settentrionale; successivamente con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016 il Piano è stato definitivamente approvato.
Seguendo le indicazioni della direttiva "alluvioni" e del decreto di recepimento 49/2010, con il coordinamento dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, le autorità di bacino nazionale, interregionali e regionali, insieme alle regioni del distretto, hanno predisposto i piani che sono consultabili online (http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/alluvioni.html).
L'art 5 della delibera 235 di Approvazione del PGRA sancisce che per i territori delle Unit of Management Arno, Toscana Costa e Toscana Nord, Ombrone, continua ad applicarsi la deliberazione 232 del Comitato istituzionale integrato del 17/12/2015 recante [...] "misure di salvaguardia transitorie".
Le classi di pericolosità all'interno del PGRA sono così definite:

- Aree a pericolosità idraulica elevata (P3), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica media (P2), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree classificate a pericolosità bassa (P1), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni.

Il quadro normativo di recente approvazione sarà ulteriormente sviluppato a livello Regionale, recependo gli indirizzi riportati nelle norme del PGRA. Siamo quindi in un regime transitorio che prevede che "*Per i bacini relativi alle Unit of Management Arno, Toscana Costa, Toscana Nord, Ombrone nel periodo intercorrente tra la pubblicazione del PGRA dell'Appennino Settentrionale e l'adeguamento degli atti da parte della Regione Toscana, continuano ad applicarsi le disposizioni regionali vigenti, coerenti con gli obiettivi di gestione del rischio idraulico del PGRA:* ***la l.r. 21/2012****, **il regolamento dpgr 25 ottobre 2011, n.53/R*** e *le deliberazioni del Consiglio regionale 25 gennaio 2005, n.11, n.12, n.13."*

L'areale di nostro interesse ricade nella Unit of management Toscana Costa. In Figura 1-1 è riportato lo stralcio della Carta della pericolosità da alluvione del PGRA. Si desume quindi che gli interventi di AFERPI sono classificati in aree parte a pericolosità bassa – P1, parte a pericolosità media –P2, e parte a pericolosità elevata – P3

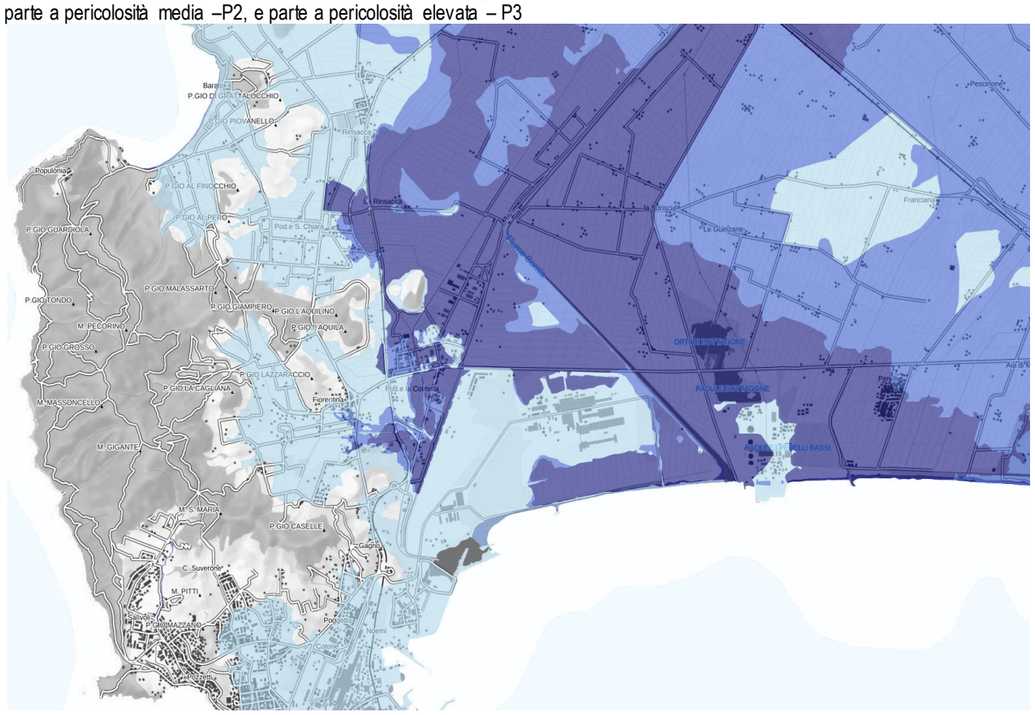


Figura 1-1: Piano Gestione Rischio Alluvioni - Carta della pericolosità da alluvione

Il regolamento 53/R è il regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1, Norme per il governo del territorio, (Norma abrogata con Legge regionale 10 novembre 2014, n. 65; tale norma specifica che fino all'entrata in vigore del nuovo regolamento, continua a valere il 53/r (vedi art 245)), e disciplina le direttive tecniche per le indagini atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico e idraulico, e la fattibilità delle previsioni. Le disposizioni si applicano alle indagini da effettuare in sede di formazione dei piani strutturali e relative varianti, dei regolamenti urbanistici e relative varianti, dei piani complessi d'intervento e relative varianti e dei piani attuativi e relative varianti
Nell'Allegato A – Direttive per le indagini geologiche, sono esplicitati i principi tecnici per la definizione della pericolosità idraulica (parte C. 2 Aree a pericolosità idraulica), e dei criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici (3.2.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici).

I principi informatori della norma sono sintetizzabili come segue:

1) I nuovi interventi urbanistici edilizi, o le trasformazioni dell'edificato esistente, devono essere realizzate in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno TR ≤ 200 anni;
2) I nuovi interventi e le eventuali opere di messa in sicurezza non devono causare aggravio delle condizioni di pericolosità nel contesto circostante.

Ai sensi del DPGR 53/R vanno considerati gli elementi idrologico-idraulici necessari per caratterizzare la probabilità di esondazione dei corsi d'acqua in riferimento al reticolo d'interesse, definendo le pericolosità idrauliche come segue:

- **Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** aree interessate da allagamenti per eventi con Tr ≤ 30 anni. [...]
- **Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30 < Tr ≤ 200 anni. [...]
- **Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200 < Tr ≤ 500 anni. [...]
- **Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
  a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
  b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali possono essere differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità condizionata (F3)**: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.
- **Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In relazione agli aspetti idraulici, i criteri generali di fattibilità sono indicati al paragrafo 3.2.2 dell'Allegato A e riportati di seguito.
Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata (paragrafo 3.2.2.1. allegato A dpgr 53/R)
Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri:

a) sono da consentire nuove edificazioni o nuove infrastrutture per le quali sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio finalizzati alla messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;
b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;

g) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
i) […]
l) […].
m) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurne la vulnerabilità.

Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata (paragrafo 3.2.2.2. allegato A dpgr 53/R)
Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) del paragrafo 3.2.2.1. Sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

a) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'articolo 55 della l.r. 1/2005) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
b) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;
c) […].
d) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma, in relazione anche a quanto contenuto nella lettera g) del paragrafo 3.2.2.1, sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;
e) […].

Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media e bassa (paragrafo 3.2.2.3. allegato A dpgr 53/R)
Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravi di pericolosità in altre aree. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

La L.R. 21/2012 inserisce ulteriori limitazioni all'uso del territorio per le aree a rischio idraulico molto elevato.
L'*Art. 2 - Interventi nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata*, riportato di seguito in stralcio, fornisce indicazioni e restrizioni in merito agli interventi che ricadono in aree a pericolosità idraulica molto elevata.
Si riportano i commi salienti dell'articolato
"1. Nelle aree classificate dai piani strutturali, dai piani regolatori generali (PRG) o dai PAI, come aree a pericolosità idraulica molto elevata, è consentita la realizzazione dei seguenti interventi:
a) opere di difesa e regimazione idraulica;
b) infrastrutture di tipo lineare non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente o contestualmente realizzate le opere per la loro messa in sicurezza idraulica per tempo di ritorno duecentennale, senza aggravare la pericolosità idraulica al contorno.
2. ***Nelle aree di cui al comma 1, è consentita, altresì, la realizzazione degli interventi di seguito indicati, a condizione che siano preventivamente realizzate, ove necessarie, le opere per la loro messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale, comprensive degli interventi necessari per non aggravare la pericolosità idraulica al contorno:***
a) ampliamento e adeguamento di opere pubbliche;
b) nuovi impianti e relative opere per la raccolta e la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento e la depurazione degli scarichi idrici, lo stoccaggio, il trattamento, lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti, la produzione ed il trasporto di energia da fonti rinnovabili o, comunque, al servizio di aziende e insediamenti produttivi previsti dagli strumenti e atti di pianificazione e programmazione regionali, provinciali e comunali vigenti al momento di entrata in vigore della presente legge, non diversamente localizzabili, oppure ampliamento o adeguamento di quelli esistenti;
c) nuovi edifici rurali […];
d) […].
[…]

7. Le opere di messa in sicurezza di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, comprensive di quelle necessarie per non aggravare la pericolosità idraulica al contorno, sono definite in uno specifico progetto allegato alla segnalazione certificata di inizio attività (SCIA), oppure presentato e valutato nel procedimento di rilascio del titolo abilitativo; la realizzazione di tali opere costituisce presupposto per la regolarità degli interventi assentiti dai titoli abilitativi.
[…]"

Il presente studio si propone di:
- Definire la pericolosità idraulica delle arre interessate dalle trasformazioni previste nel Piano Industriale AFERPI;
- Individuare gli interventi di messa in sicurezza o riduzione del rischio idraulico necessari a rendere fattibili le trasformazioni succitate nel rispetto dei criteri enunciati nella normativa vigente.

L'impostazione dello studio prevede uno scenario di Stato Attuale (SA) e uno scenario di progetto (SP) nel quale sono tenuti in debito conto gli interventi previsti nel Piano Industriale AFERPI nonché gli interventi di natura idraulica funzionali alla fattibilità degli interventi edilizi.

Il lavoro si articola nelle seguenti fasi operative:
- Analisi del quadro normativo;
- Analisi del quadro conoscitivo in funzione del quale è stato caratterizzato l'ambito fisico oggetto di studio;
- Implementazione della modellistica idrologica;
- Implementazione della modellistica idraulica Stato Attuale e definizione delle relative Pericolosità ai sensi del DPGR 53/R;
- Implementazione della modellistica idraulica Stato di Progetto e definizione delle relative Pericolosità ai sensi del DPGR 53/R;
- Fattibilità degli interventi.

2. IMPLEMENTAZIONE ED ANALISI DEL QUADRO CONOSCITIVO

Gli areali oggetto di variante sono delimitati a sud dal mare, ad est dal Fiume Cornia, a Nord dalla SP della Geodetica e ad ovest Fosso di Cornia Vecchia; Il reticolo direttamente afferente a tali zone è rappresentato dal solo Fosso Tombolo, che scorre parallelo alla linea di Costa da Est verso Ovest.

Dal punto di vista idraulico le aree d'interesse sono caratterizzate oltre che dalla Presenza del Fiume Cornia anche dalla presenza di un fitto e complesso reticolo di minore, con alcune zone di acque basse, soggette a sollevamento meccanico per il recapito al recettore finale.

Nel presente paragrafo sono descritti i dati che anno concorso alla formazione del quadro conoscitivo funzionale alla definizione delle pericolosità idrauliche.

La complessità ed eterogeneità dei dati necessari all'implementazione della modellistica Idrologica-idraulica, e della progettazione di interventi di natura idraulica, impone una accurata valutazione dei vari strati informativi disponibili. Si è proceduto quindi all'acquisizione, elaborazione ed archiviazione dei dati presenti nelle varie banche dati della pubblica amministrazione con particolare riguardo a:

- LIDAR (1x1 m) del Ministero dell'Ambiente, Fonte dei dati: Regione Toscana – "Rilievi LIDAR";
- Shape file della Carta Geologica Regionale. Fonte: Regione Toscana – DG Governo del Territorio - Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale. Il dataset "Continuum Geologico – aggiornamento del 15/11/2013" è rilasciato con licenza CC BY 3.0 IT Il dataset è rilasciato in formato esri-shapefiles e dbf. I dati sono espressi nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Fuso Ovest (EPSG:3003).
- Shape file dell'Uso e copertura del suolo. Fonte: Regione Toscana - Il dataset "Uso e copertura del suolo 2007-2013" è rilasciato con licenza CC BY 3.0 IT Il dataset è rilasciato in formato esri-shapefiles e dbf. I dati sono espressi nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Fuso Ovest (EPSG:3003);
- Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10000 e 1:2000 ove presente. Fonte: Regione Toscana - Carta Tecnica Regionale;
- Shape file del Reticolo Idrografico, approvato da Regione Toscana con Legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79; Fonte dei dati: Regione Toscana http://www.regione.toscana.it/-/consorzi-di-bonifica-reticolo-idrografico-e-di-gestione;
- Griglie dei parametri caratteristici delle LSPP, a ed n, pubblicate dalla Regione Toscana nell'ambito dello Studio di Regionalizzazione delle Precipitazioni. Fonte: Regione Toscana http://www.regione.toscana.it/-/nuovi-dati-sulla-regionalizzazione-delle-precipitazioni

  Di estrema importanza, ancorché di recente pubblicazione, è ***l'aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012***; elaborati nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012; Studio finalizzato ad all'aggiornamento del quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano, costituisce oggi la nuova base dati su cui implementare le analisi idrologiche propedeutiche alle valutazioni idrauliche dei singoli reticoli.


Difesa del suolo

Nuovi dati sulla regionalizzazione delle precipitazioni

Nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012 al fine di procedere ad un'implementazione e un aggiornamento del quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano si è proceduto ad effettuare un aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012 compreso (Referente: Prof. Enrica Caporali- dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale Università degli Studi di Firenze).

Attraverso l'analisi di frequenza regionale sono state stimate su tutto il territorio regionale le altezze di pioggia per le durate 1, 3, 6, 12, 24 ore ed i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 500.
Attraverso una regressione lineare sono stati calcolati i parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica a ed n, grazie ai quali è possibile calcolare, per qualsiasi durata, in qualsiasi punto del territorio regionale l'altezza di pioggia per i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 500.
I parametri a ed n forniti sono in formato raster, risoluzione 1kmx1km.

Consulta la relazione finale dell'attività e la presentazione
Scarica i parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica *a* ed *n* da utilizzarsi previa consultazione della Guida all'uso.
Per elaborazioni a scala di bacino/stazione pluviometrica/comune/aree di allerta è possibile consultare l'applicativo disponile al seguente indirizzo

Figura 2-1: Pagina di pubblicazione dello studio sulla regionalizzazione delle curve di possibilità pluviometri [sito web Regione Toscana]

2.1 STUDI E PROGETTI SUL RETICOLO D'INTERESSE

Sono stati analizzati gli studi idrologici idraulici e i progetti messi a disposizione dalle Amministrazioni pubbliche al fine di valutare la consistenza e qualità dei dati esistenti per l'areale di interesse.

In primo luogo si è analizzato lo ***"Studio idrologico idraulico a supporto del Piano strutturale e regolamento urbanistico di Piombino" – [Comune Piombino 2012]***. Lo studio, datato febbraio 2012, riporta i risultati dell'analisi idrologica idraulica per il Fiume Cornia e per una serie di corsi d'acqua secondari.
Le tavole di sintesi della pericolosità idraulica evidenziano come vi sia una sovrapposizione degli effetti indotti dal reticolo idrografico in tutta l'area di fondovalle del Fiume Cornia; non si distinguono cioè le aree di pericolosità generate dal singolo corso d'acqua. Le valutazioni di pericolosità idraulica di un'areale non possono quindi prescindere dallo studio dei maggiori corsi d'acqua afferenti alle aree di interesse.
Dato rilevabile nello studio, è quello relativo ai dati pluviometrici utilizzati per la determinazione degli input idrologici; i dati utilizzati si fermano all'anno 1996.
Gli studi a supporto del RUC contengono alcune valutazioni sull'efficacia degli interventi di messa in sicurezza idraulica previsti sul Fiume Cornia e alcuni affluenti; valutazioni realizzate però nel momento in cui tali interventi erano soltanto pianificati.

Sono stati quindi consultati e analizzati i progetti esecutivi delle opere di carattere strutturale sull'asta del Fiume Cornia e dei sui affluenti, lavori denominati ***"Lavori di manutenzione straordinaria alle arginature del fiume Cornia - II e III categoria idraulica"***.
I dati, acquisiti dal Consorzio di Bonifica Toscana Costa, si riferiscono ad Interventi di ringrosso e riallineamento sommità arginali e ricavatura di sezioni nel tratto compreso tra 00997__13 e 00852PB04 (vedi planimetria sezioni fluviali riportati in Appendice 2).

Il progetto generale è stato attuato attraverso 5 Lotti Funzionali di cui i primi 4 sono già completati:

Lotto 1 (progetto Settembre 2008):
Interventi su argine destro e sinistro da sezione 00696__09 a sezione 00502__09
- Riallineamento sommità arginali
- Ringrosso arginale
- Rivestimento con materiale flessibile

Lotto 2 (progetto Giugno 2009):
Interventi su argine destro e sinistro da valle sezione 01020PC04 a sezione 00696__09:
- Riallineamento sommità arginali
- Ringrosso arginale
- Rivestimento con materiale flessibile

Lotto 3 (progetto Settembre 2010):
Interventi su argine destro da sezione 01257__10 a monte sezione 01020PB04:
- Riallineamento sommità arginali
- Ringrosso arginale
- Rivestimento con materiale flessibile

Lotto 4, primo stralcio (progetto Dicembre 2012):
Demolizione del ponte in località Ponte di Ferro. Sezione 00458__12

Lotto 4, secondo stralcio (progetto marzo 2013):
Interventi su argine destro e sinistro da sezione 00502__09 a sezione 00458__12:
- Riallineamento sommità arginali
- Ringrosso arginale
- Rivestimento con materiale flessibile

Lotto 5, in fase di progettazione
Nel 2012 è stato redatto un preliminare che prevedeva oltre agli interventi di ringrosso arginale già eseguiti per i Lotti 1-2-3- e 4, la demolizione in alveo della soletta di fondazione del Ponte di Roviccione per aumentare la luce.
Tale progetto è stato poi modificato prevedendo ad oggi i soli ringrossi arginali a contenimento della duecentennale senza dover demolire la soletta di fondazione del ponte. Il Progetto preliminare/definitivo è in corso di definizione anche in virtù dell'autorizzazione da parte della Regione Toscana al riutilizzo delle economie provenienti dagli altri lotti funzionali (16 Febbraio 2016).

Il Consorzio ha inoltre fornito i dati relativi al progetto di "***Ringrosso e rivestimento di un tratto significativo di argine del Riomerdancio***" (progetto del Marzo 2013), già realizzato; Interventi su circa 1200 m a monte della confluenza con Fiume Cornia, costituiti da:
- Rimozione del ponticello della via Fonda e rivestimento dell'area interessata con materiale flessibile;
- Risagomatura sezioni di deflusso;
- Riallineamento livellette arginali;
- Rinforzo arginale;

Obiettivi prioritari dei due macro interventi (i 5 lotti funzionali sul Cornia e l'intervento sul Merdancio) sono:

- Contenimento degli eventi con tempo di ritorno pari o inferiore a 30 anni, con esclusione del tratto terminale del fiume Cornia prima dello sbocco a Mare (circa 1 km a monte della foce);
- Riduzione delle esondazioni per eventi con tempo di ritorno pari o inferiore a 200 anni sia per l'aumento della sezione liquida disponibile, sia per la riduzione del rischio di rottura arginale per sormonto.

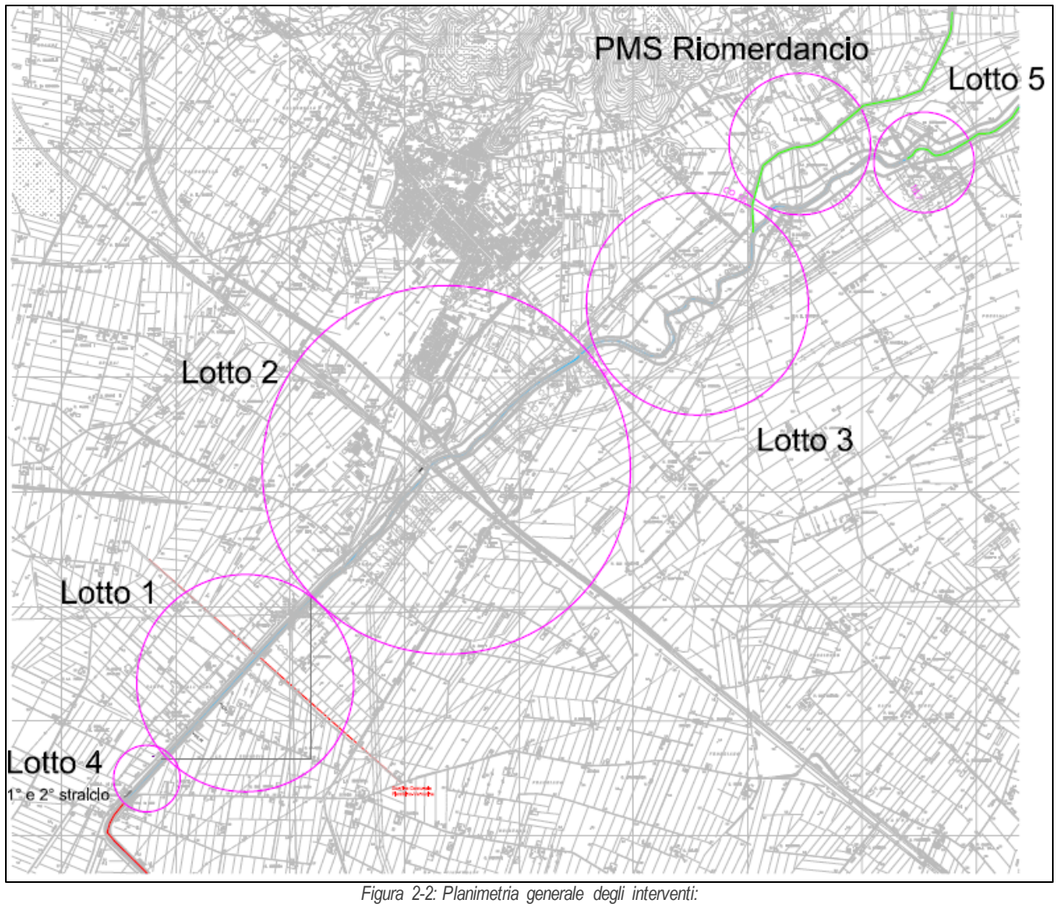


Figura 2-2: Planimetria generale degli interventi:

Per quanto riguarda la modellistica idrologica si è inoltre acquisito lo studio denoominato ***"Aggiornamento studi idrologico idraulico di supporto al Regolamento Urbanistico"***, redatto da HS Ingegneria per conto del Comune di Campiglia Marittima allo scopo di definire le condizioni di pericolosità idraulica ad oggi presenti in corrispondenza dell'ambito produttivo esistente D5.1/1 in Loc. La Monaca. In questo studio è riportata l'analisi idrologica dei bacini del Fiume Cornia, Torrente Rio Merdancio e Fosso Corniaccia, per tempi di ritorno TR 30 e 200 anni, dati da noi utilizzati come di seguito specificato.

3. APPROCCIO METODOLOGICO

Lo schema metodologico adottato si basa essenzialmente su criteri analitici che, partendo dagli eventi di precipitazione, conduce alla definizione delle aree soggette ad inondazione attraverso la simulazione dei fenomeni di formazione e propagazione dell'onda di piena.

Ai fini dell'individuazione delle aree allagabili, l'approccio deve necessariamente considerare un corso d'acqua nella sua più completa caratterizzazione spaziale, sia in termini d'estensione, sia in termini di contributi laterali provenienti dagli affluenti considerati. La determinazione delle aree soggette ad inondazione dipende, in sostanza, dalla distribuzione spazio-temporale dei volumi di piena; pertanto, in ogni sezione del corso d'acqua, i volumi d'esondazione dipendono, a parità d'evento che li genera, dalla dinamica di propagazione e di laminazione verificatasi nelle sezioni precedenti.

È pertanto necessario, da un lato, stimare gli idrogrammi di piena in arrivo al corso d'acqua e, dall'altro, analizzarne la propagazione e laminazione per effetto di esondazioni, opere, diversivi ed immissioni laterali. Di qui la necessità di un approccio integrato di tipo idrologico-idraulico che consideri l'asta fluviale d'interesse, il relativo bacino afferente e le eventuali connessioni idrauliche laterali.

Le sollecitazioni idrologiche al sistema, costituite in generale da eventi caratterizzati da intensità di pioggia variabili nel tempo e nello spazio e dalle "condizioni iniziali" del bacino idrografico, vengono rappresentate da ietogrammi sintetici definiti in base alle Curve di Possibilità Pluviometrica per preassegnata durata di pioggia e tempo di ritorno. Attraverso la modellistica idrologica, vengono definiti gli idrogrammi di piena nelle sezioni prescelte del corso d'acqua considerato.

La propagazione dei deflussi di piena così generati e la valutazione dei fenomeni esondativi lungo l'asta fluviale considerata avviene tramite modelli idraulici, in grado di fornire in ogni sezione dell'asta fluviale l'idrogramma di piena in transito ed il massimo battente idraulico atteso, in modo tale da poter verificare l'efficienza delle strutture di contenimento o, in caso contrario, la sussistenza di fenomeni esondativi.

In questo studio è stato implementato un modello idraulico integrato che permette di combinare l'approccio monodimensionale, per la modellazione idraulica in alveo, a quello bidimensionale per la modellazione idraulica delle aree inondabili. L'integrazione tra i modelli avviene in modo dinamico, garantendo quindi la conservazione di massa e quantità di moto tra i vari sistemi. Gli alvei dei corsi d'acqua vengono modellati attraverso l'inserimento di sezioni trasversali, ricostruite a partire dai rilievi topografici e comprensive di tutte quelle strutture che interferiscono con il deflusso di piena, mentre le aree inondabili sono caratterizzate da un modello digitale del terreno che deriva dal rilievo lidar. L'accoppiamento dei due modelli avviene attraverso degli appositi elementi che definiscono in ogni sezione fluviale la quota di sfioro in destra e sinistra idraulica e che quindi collegano il modello monodimensionale a quello bidimensionale.

Dal punto di vista idrologico sono stati studiati gli eventi con tempo di ritorno pari a 30 e 200 anni e durata variabile. Gli input idrologici utilizzati sono stati mutuati dallo studio "Aggiornamento studi idrologico idraulico di supporto al Regolamento Urbanistico" (in seguito "Input idrologici Campiglia Marittima"), redatto da HS Ingegneria per conto del Comune di Campiglia Marittima allo scopo di definire le condizioni di pericolosità idraulica ad oggi presenti in corrispondenza dell'ambito produttivo esistente D5.1/1 in Loc. La Monaca (in seguito "Input idrologici Campiglia Marittima"). Tale scelta, concordata con i tecnici del Genio Civile di Livorno, e resa possibile dalla disponibilità dei professionisti incaricati dal Comune di Campiglia Marittima, consente di ottenere un duplice risultato:

1) L'aggiornamento all'*"Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012"*; elaborato nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012, e finalizzato all'aggiornamento del quadro conoscitivo idrologico del territorio Toscano, costituisce oggi la nuova base dati su cui implementare le analisi idrologiche propedeutiche alle valutazioni idrauliche dei singoli reticoli.
2) Uniformare le analisi idrauliche sullo stesso corso d'acqua con input idrologici coerenti.

Nell'ambito del presente studio è stata implementata anche un'analisi idrologica con metodologie sostanzialmente diverse da quanto fatto nei precedenti studi sul Fiume Cornia. Tale analisi viene comunque riportata nei successivi paragrafi, ancorché non utilizzata nella modellistica idraulica, come utile elemento di confronto.

Dal punto di vista geometrico sono stati studiati 2 scenari:
stato attuale (SA) che rappresenta l'attuale configurazione geometrica dei corsi d'acqua studiati, comprese quindi le modifiche ivi apportate dalla realizzazione dei "Lavori di manutenzione straordinaria alle arginature del fiume Cornia - II e III categoria idraulica" realizzati dal Consorzio di Bonifica;
stato di progetto (SP) implementato al fine di individuare gli effetti idraulici attesi a seguito della realizzazione di quanto previsto nel Piano Industriale AFERPI; consente inoltre di valutare gli effetti delle opere di natura idraulica necessari per la messa in sicurezza e riduzione del rischio delle opere edilizie in progetto, nonché di verificare il non aggravio nelle aree limitrofe.

I corsi d'acqua oggetto di studio sono i corsi d'acqua che possono ingenerare una pericolosità idraulica sulle aree di interesse ed in particolare:

- Il Fosso Tombolo, in quanto a diretto contatto con le aree oggetto di pianificazione;
- Il Fiume Cornia, che presenta criticità nel tratto terminale a valle della strada della Base Geodetica;
- Il Fosso Cosimo, posto in sinistra idraulica del Fiume Cornia, che può dare allagamenti con sovrapposizione degli effetti con gli allagamenti diretti del Cornia.

Come vedremo in seguito sono stati sviluppati modelli numerici mono e bidimensionali in grado di valutare gli effetti sul territorio direttamente afferente a tali corsi d'acqua. Il modello generale, che prende in considerazione l'asta fluviale del Fiume Cornia dalla confluenza con il rio Merdancio alla foce, nonché tutto il bacino del Fosso Cosimo e del Fosso Tombolo, è stato progressivamente semplificato al fine di realizzare un modello di dettaglio delle aree di interesse, utilizzato per la determinazione delle aree a pericolosità idraulica allo stato attuale e di progetto.

4. MODELLO IDROLOGICO

Di seguito viene riportata la modellistica idrologica implementata per la determinazione degli input pluviometrici e degli idrogrammi di piena.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua minori, Fosso Tombolo e Fosso Cosimo, il modello idrologico utilizzato prevede il solo calcolo degli input pluviometrici in quanto il processo di formazione e propagazione dell'onda di piena è demandato al modello idraulico Bidimensionale implementato e descritto nei paragrafi seguenti

Per quanto attiene il fiume Cornia, sono riportati gli "Input idrologici Campiglia Marittima" utilizzati all'interno del modello idraulico. Questi sono gli idrogrammi del Fiume Cornia e del Torrente Rio Merdancio alla loro confluenza.

4.1 REGIME PLUVIOMETRICO

Il regime pluviometrico è stato determinato a partire dai risultati prodotti dal gruppo di lavoro dell'attività "Modellazione idrologica", nell'ambito dell'Accordo stipulato tra la Regione Toscana e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per lo sviluppo di attività di ricerca sulla Mitigazione del Rischio Idraulico nella Regione Toscana.

Nell'ambito di tale lavoro è stata fornita la stima dell'altezza di pioggia per le diverse durate caratteristiche (1, 3, 6, 12 e 24 ore e giornaliera) e i diversi tempi di ritorno fissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni). Per le durate caratteristiche, sono state elaborate le griglie di risoluzione 1 km dei valori estremi delle altezze di pioggia, per i tempi di ritorno.

La previsione quantitativa dei valori estremi di pioggia in un determinato punto è stata effettuata attraverso la determinazione della curva o linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP), cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.
La LSPP è descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a\, t^n$$

con: h = altezza di pioggia [mm]; t = durata [ore], a e n parametri caratteristici per i tempi di ritorno considerati.

Dalle linee guida della Regione Toscana è possibile definire la metodologia di calcolo delle altezze di pioggia su un bacino idrografico.
Per calcolare l'altezza di pioggia su un bacino idrografico è necessario individuare lo spartiacque del bacino imbrifero e, una volta scelto il tempo di ritorno, è possibile valutazione delle Altezze di Pioggia Lorde come di seguito specificato.

Noti i parametri a e n della LSPP per assegnato Tr, viene definita la durata t dell'evento. È possibile quindi trovare l'altezza di pioggia in ogni cella tramite la relazione:

$$h(t) = a\, t^n$$

con: h = altezza di pioggia [mm]; t = durata dell'evento [ore], a e n parametri caratteristici della LSPP.

Una volta trovata l'altezza di pioggia h in ogni cella, per la durata e il tempo di ritorno stabilito, è sufficiente calcolare il valore medio sul bacino idrografico.

Osservando sperimentalmente le piogge intense è possibile affermare che, all'interno di una certa area, l'intensità di precipitazione durante l'evento piovoso varia da punto a punto, anche in maniera sensibile, e questa variazione è tanto maggiore quanto maggiore è l'estensione dell'area considerata. Per questo alla precipitazione lorda, calcolata rispetto alla sezione di calcolo, viene generalmente applicato un coefficiente di ragguaglio dipendente dall'area del bacino e dalla durata dell'evento;

In linea con la trattazione riportata nella Regionalizzazione delle Portate di Piena della Regione Toscana, il coefficiente assume la seguente formulazione:

$$K_r = 1 - \exp(\alpha t^{\beta}) + \exp(\alpha t^{\beta} - \gamma A)$$

dove t è la durata dell'evento, A è l'area del bacino sotteso e α, β, γ sono parametri dipendenti dal bacino considerato.
Il parametro α della formula sopra riportata dipende dal coefficiente a' della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri.

Poiché le curve delle nuove LSPP sono rappresentate con la formula a due parametri nella formulazione h(t) = a t^n, al fine di determinare il corrispettivo valore di a' da utilizzare nella stima del coefficiente di ragguaglio, si è operato come segue:

- dalle nuove LSPP sono stati calcolati per ogni "Tr" e per ogni durata "D" l'altezza di pioggia "h";
- dalla formula a 3 parametri h=a'*$t^{n'}$*$Tr^{m'}$ in campo logaritmico si ottiene log(h)=log(a') + n'*log(t) + m'*log(Tr);
- tramite regressione lineare, sulle altezze di pioggia h, funzione della durata e del tempo di ritorno, si ottengono i parametri a', m' ed n' della formula a 3 parametri.

Nel presente studio è stato verificato che:

1) le altezze di pioggia (pioggia lorda) utilizzate per il calcolo degli "Input idrologici Campiglia Marittima ", sono congruenti con le nuove LSPP redatte dalla regione Toscana;
2) i coefficienti di ragguaglio utilizzati per il calcolo degli "Input idrologici Campiglia Marittima ", sono pressoché corrispondenti ai valori calcolati secondo la metodica indicata nella regionalizzazione delle Portate di Piena della Regione Toscana.

Le sollecitazioni idrologiche sul Fiume Cornia risultano quindi congruenti con le sollecitazioni pluviometriche utilizzate per i corsi d'acqua minori; si precisa che a vantaggio di sicurezza Gli input pluviometrici su Fosso Tombolo e Fosso Cosimo non sono stati né ragguagliati, né sono state decurtate le perdite per infiltrazione.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati i valori dell'altezza di pioggia lorda, calcolati per ogni singolo bacino idrografico al variare del Tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico. È inoltre riportata la tabella del coefficiente di ragguaglio areale utilizzato per la determinazione della Pioggia Lorda Ragguagliata, utilizzato soltanto per il bacino del Fiume Cornia.

	TR30				TR200								TR500							
Bacino	**d5h**	**d6h**	**d7h**	**d8h**	**d2h**	**d3h**	**d4h**	**d5h**	**d6h**	**d7h**	**d8h**	**d9h**	**d2h**	**d3h**	**d4h**	**d5h**	**d6h**	**d7h**	**d8h**	**d9h**
Fiume Cornia	96.8	101.9	106.4	110.5	108.6	124.9	137.9	148.9	158.6	167.3	175.1	182.4	126.0	145.7	161.5	175.0	186.8	197.4	207.1	216.0
Fosso Cosimo	90.1	94.5	98.4	101.9	103.2	117.7	129.2	138.8	147.3	154.8	161.7	168.0	119.7	137.3	151.3	163.1	173.5	182.8	191.2	199.0
Fosso Tombolo	87.1	91.4	95.2	98.7	99.2	113.4	124.6	134.1	142.4	149.9	156.6	162.8	115.1	132.3	146.0	157.6	167.8	176.9	185.2	192.8

Tabella 4-1: Piogge lorde al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico

	a'	α	β	μ	A (kmq)	Kr 2h	Kr 3h	Kr 4h	Kr 5h	Kr 6h	Kr 7h	Kr 8h	Kr 9h
Bacino Cornia	21.76	0.78	0.25	0.01	353.7	0.62	0.65	0.68	0.70	0.72	0.73	0.74	0.75

Tabella 4-2: Coefficiente di ragguaglio Areale utilizzati per il bacino del Fiume Cornia

4.2 INPUT IDROLOGICI FIUME CORNIA

Di seguito viene riportata la modellistica idrologica implementata per la determinazione degli idrogrammi di piena del Fiume Cornia con il Torrente Rio Merdancio alla loro confluenza, utilizzati quali input idrologici al modello idraulico.
Input idrologici Campiglia Marittima sono stati determinati attraverso i seguenti metodi di calcolo:

- Pioggia Lorda ragguagliata – LSPP e Kr secondo metodologie Regione Toscana
- Modello di infiltrazione - Metodo del CN;
- Trasformazione afflussi –deflussi - Metodo dell'idrogramma SCS;

Si riportano di seguito alcuni estratti cartografici della schematizzazione idrologica utilizzata. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati dello studio.

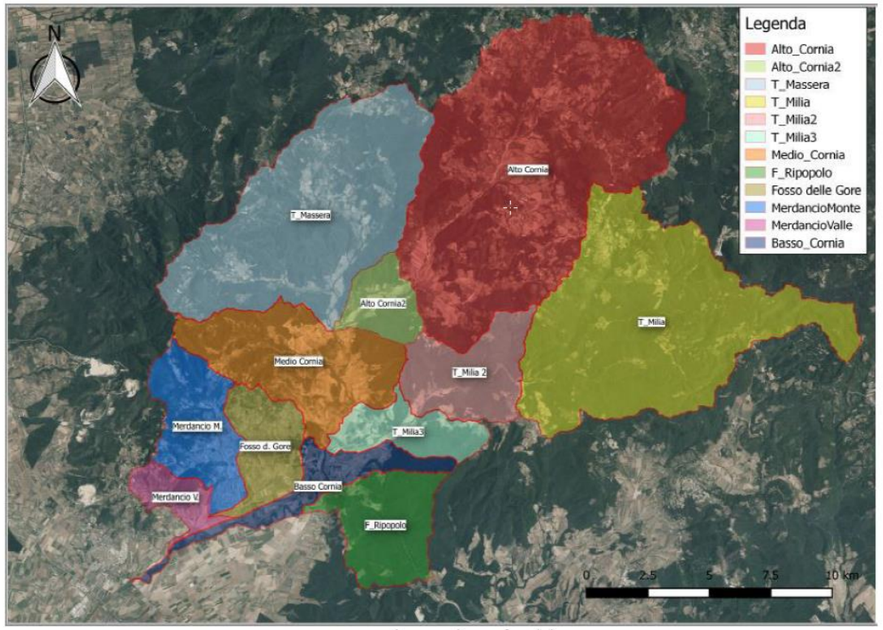


Figura 4-1:Bacini idrografici

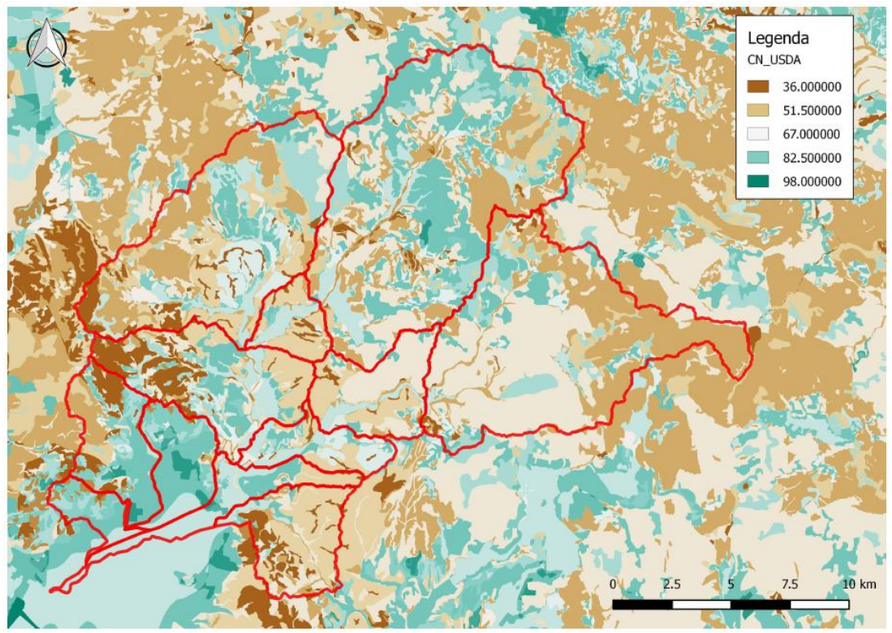


Figura 4-2:CN bacini di interesse

Si riportano di seguito gli idrogrammi calcolati come somma dei contributi idrologici del Fiume Cornia e del Rio Merdancio alla confluenza fra gli stessi.

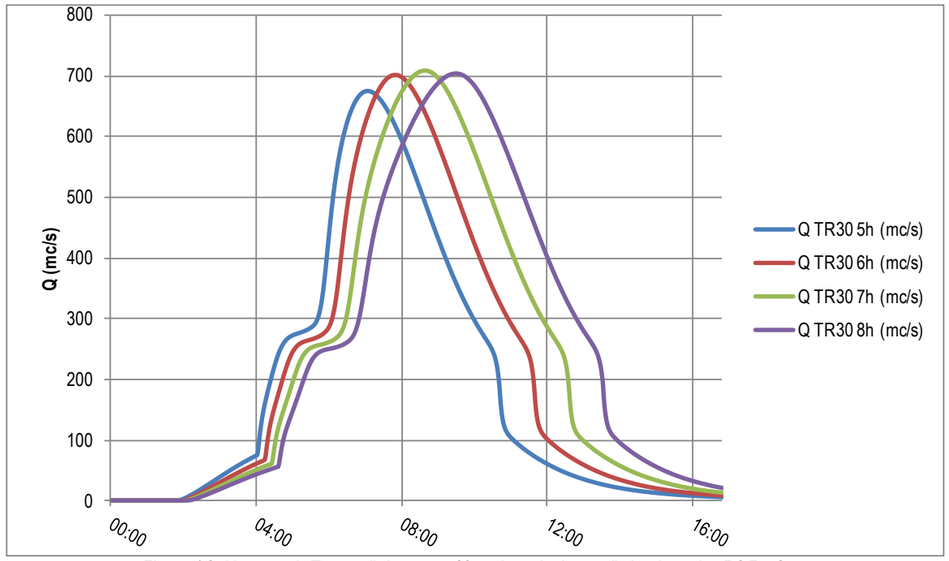


Figura 4-3: Idrogrammi Tempo di ritorno <= 30 anni per le durate di pioggia pari a 5,6,7 e 8 ore

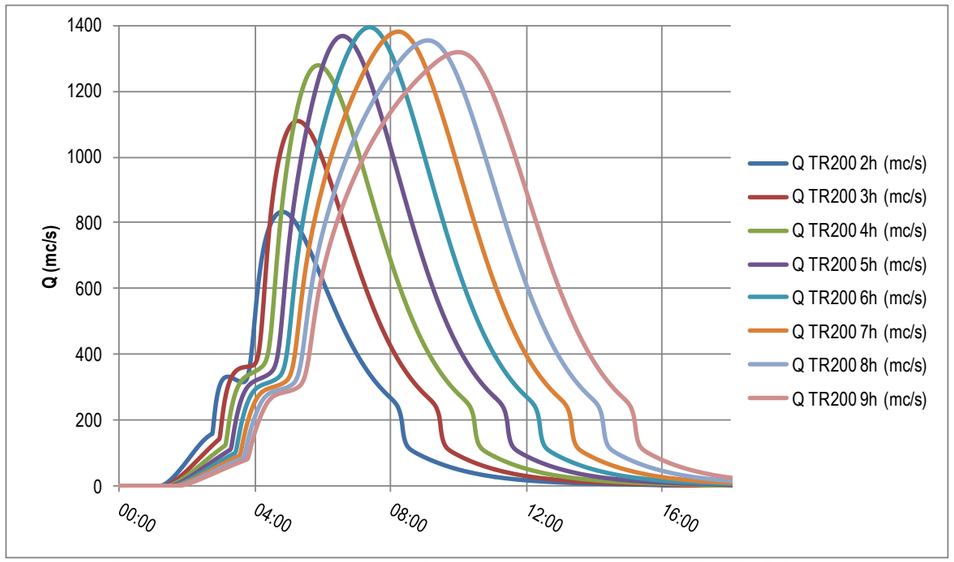


Figura 4-4: Idrogrammi Tempo di ritorno <= 200 anni per le durate di pioggia pari a 2,3,4,5,6,7, 8 e 9 ore

	d 2h	d 3h	d 4h	d 5h	d 6h	d 7h	d 8h	d 9h
TR 30	-	-	-	674.9	701.9	708.6	703.2	-
TR 200	833.33	1109.3	1280.45	1365.6	1392.3	1381.9	1355.1	1318.3

Tabella 4-3: Portate al colmo

Dai risultati si evince come la durata critica, ovvero la durata che massimizza il picco dell'onda di piena e pari a 7 ore per l'evento con Tempo di ritorno minore uguale a 30 anni e di 6 ore per l'evento con tempo di ritorno minore o uguale a 200 anni.

4.3 MODELLO IDROLOGICO "REGIONALIZZAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA - REGIONE TOSCANA"

La modellistica idrologica comunemente utilizzata in ambito regionale è quella che fa riferimento alla metodologia indicata nella Regionalizzazione delle Portate di Piena, il cosiddetto modello AITO.

La trasformazione da pioggia al suolo a portata nella sezione di chiusura avviene secondo una cascata di processi. L'ingresso principale al modello è costituito da una serie di misurazioni di pioggia. La quota parte di tali precipitazioni che andrà in scorrimento superficiale, detta anche precipitazione efficace (netta), viene valutata con un opportuno *modello di trasformazione afflussi–deflussi*, per la stima della produzione di deflusso idealmente in ciascun punto del bacino, avente la dimensione di una portata per unità di area. Infine, il processo di concentrazione dei deflussi nel reticolo idrografico e di trasferimento lungo questo fino alla sezione di chiusura verrà rappresentato tramite un opportuno *modello di formazione dell'onda di piena*.

La metodologia alla base degli studi effettuati mira ad un'agevole caratterizzazione degli eventi in termini di tempi di ritorno e durata dell'evento meteorico; conseguenza diretta, la possibilità di definire i livelli di rischio in funzione della probabilità di accadimento. Ciò si ottiene facilmente attraverso una procedura semplificata di generazione di eventi sintetici, che si basa sulla ipotesi di isofrequenza fra evento meteorico e portata in alveo (Tempo di ritorno evento di pioggia = Tempo di ritorno idrogramma di piena).

Il modello numerico utilizzato consente la determinazione dei contributi idrologici al reticolo idraulico oggetto di studio ed è composto da un modello per il calcolo delle perdite del bacino idrografico (modello di infiltrazione) e da un modello afflussi-deflussi per la trasformazione degli input pluviometrici, depurati dalle perdite succitate, in idrogrammi sollecitanti il reticolo idraulico.

Il modello di infiltrazione utilizzato è il modello di infiltrazione asintotico a soglia, il quale richiede la stima di due parametri:

- Ia (mm), volume unitario di perdita iniziale che il terreno assorbe durante i primi istanti di precipitazione;
- Ks (mm/h), coefficiente di infiltrazione a saturazione.

Il modello di trasformazione afflussi-deflussi utilizzato è il modello di Nash, che schematizza i bacini idrografici in una serie di serbatoi lineari disposti in serie e che dipende dai seguenti parametri:

- n (-), numero di serbatoi lineari che rappresentano il bacino nella schematizzazione del modello di Nash;
- k (h), tempo caratteristico che rappresenta il tempo di svuotamento del serbatoio.

Si rimanda all'Appendice 1.A per i dettagli teorici dei modelli di infiltrazione e di trasformazione afflussi deflussi.

Nel presente studio si è provveduto a:

1) calcolo di Ia a partire dalle Aree Boscate desunte dalla carta dell'Uso del Suolo della Regione Toscana (vedi Appendice 1.B);
2) Calcolo Ks a partire dalla carta Geologica della Regione Toscana
3) Gerarchizzazione del reticolo per la determinazione di n e k, a partire dal reticolo della Regione Toscana (vedi Appendice 1.C)

Per la determinazione del parametro k è necessaria la valutazione del parametro Tl (tempo di ritardo) calcolato secondo la formulazione proposta della Regionalizzazione delle Piene in Toscana.

Gli eventi meteorici studiati fanno riferimento a tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni. Si è scelto di studiare un set di durate dell'evento meteorico sintetico a cavallo della "durata critica" (durata che massimizza la portata al colmo), ovvero le durate 3, 6, 7, 8, 9, 12 ore.
Nelle tabelle sottostanti sono riportati i risultati delle analisi effettuate in termini di parametri del modello idrologico e di portate calcolate.

Ia (mm)	Ks (mm/h)	Param. Geomorfologici		
		n (-)	k (h)	Tl (h)
19.319	1.452	3.116	2.246	7.00

Tabella 4-4: Parametri idrologici

	Tr 30				Tr 200				Tr 500			
	d3h	d6h	d9h	d12h	d3h	d6h	d9h	d12h	d3h	d6h	d9h	d12h
Fiume Cornia	83.9	102.0	114.3	124.0	125.1	158.8	182.6	201.6	145.9	187.0	216.3	239.7

Tabella 4-5: Pioggia lorda (in mm) sul bacino del Fiume Cornia

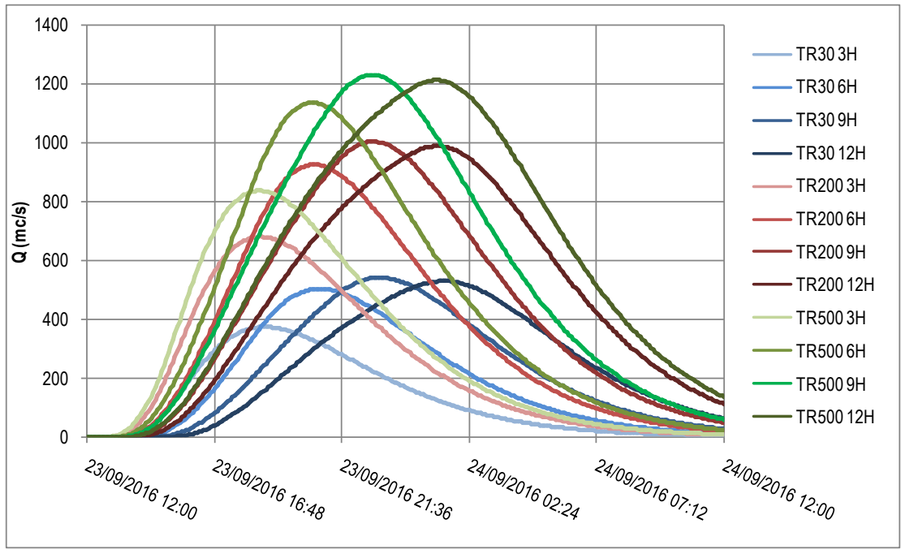


Figura 4-5: Idrogrammi alla chiusura del Fiume Cornia

PORTATA MASSIMA (mc/s)											
TR30 3H	TR30 6H	TR30 9H	TR30 12H	TR200 3H	TR200 6H	TR200 9H	TR200 12H	TR500 3H	TR500 6H	TR500 9H	TR500 12H
373.6	503.5	541.7	530.2	680.7	926.2	1004.3	989.1	837.3	1136.4	1231.6	1213.3

Tabella 4-6: Portate al colmo al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico

Nei grafici seguenti sono riportati i confronti grafici fra gli idrogrammi calcolati (idrologia Regionalizzazione) e quelli che verranno utilizzati quali input idrologici e prodotti nell'ambito dello studio a supporto del Regolamento Urbanistico di Campiglia Marittima (idrologia Cornia). Gli idrogrammi si differenziano sia in forma che per valori di picco, comportamento che si presenta più o meno marcatamente per tutte le durate studiate. Questo confronto da il senso del livello conservativo della analisi sviluppate.

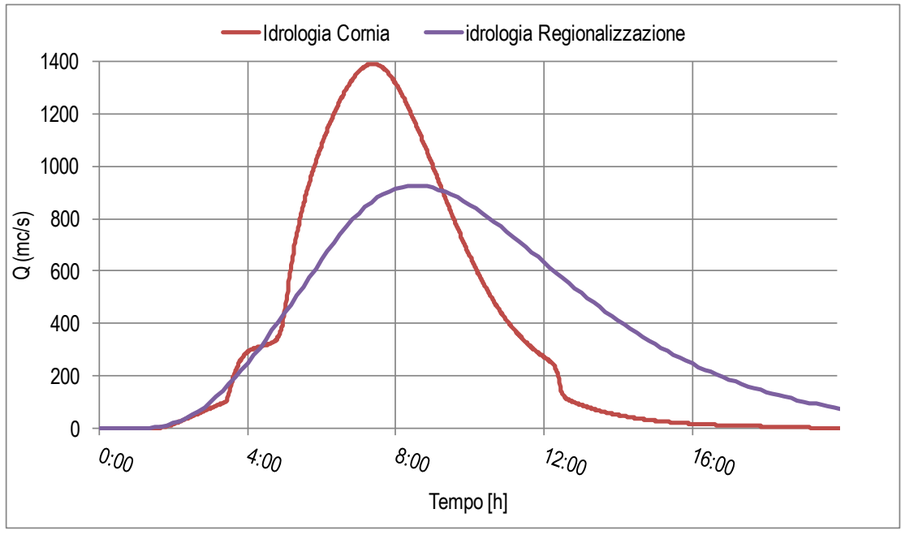


Tabella 4-7: Confronto fra modello idrologico Regionalizzazione e input idrologici utilizzati nel presente studio Tr 200 anni , durata 6 ore

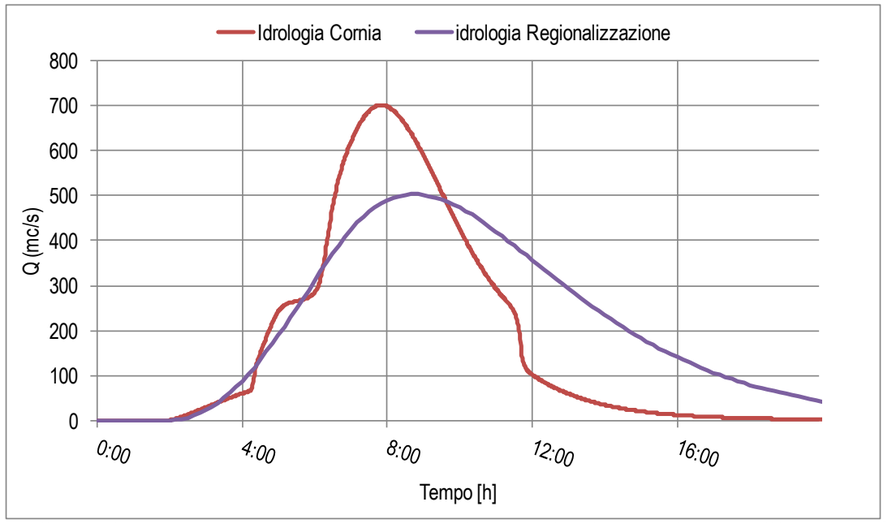


Tabella 4-8: Confronto fra modello idrologico Regionalizzazione e input idrologici utilizzati nel presente studio Tr 30 anni , durata 6 ore

5. MODELLO IDRAULICO - STATO ATTUALE

Come vedremo in seguito sono stati sviluppati modelli numerici mono e bidimensionali in grado di valutare gli effetti sul territorio direttamente afferente ai corsi d'acqua studiati. Il modello generale, che prende in considerazione l'asta fluviale del Fiume Cornia dalla confluenza con il Rio Merdancio alla foce, nonché tutto il bacino del Fosso Cosimo e del Fosso Tombolo, è stato progressivamente semplificato al fine di realizzare un modello di dettaglio delle aree di interesse, utilizzato per la determinazione delle aree a pericolosità idraulica allo stato attuale e di progetto.

L'implementazione del *"Modello idraulico Generale"* allo stato attuale, è stato effettuato attraverso il Software MIKE del Danish Hydraulic Institute – DHI, certificato dalla F.E.M.A. (Federal Emergency Management Agency).
Il comportamento idraulico in alveo del reticolo idrografico di verifica è stato simulato attraverso un modello monodimensionale (MIKE 11) con la schematizzazione geometrica delle sezioni fluviali ricavata dal rilievo topografico. Le acque esondate e la loro propagazione al di fuori dell'alveo, sono state simulate con un modello bidimensionale (MIKE21), a partire dal modello digitale del terreno mutuato dei rilievi LIDAR. MIKE FLOOD permette l'accoppiamento dei due modelli in modo totalmente dinamico, garantendo la conservazione di massa e quantità di moto tra i diversi sistemi.

Data l'estensione areale del territorio interessato dai potenziali allagamenti, attraverso un procedimento iterativo di analisi e verifica dei risultati di progressive semplificazioni del *"Modello idraulico Generale"* siamo giunti alla individuazione di un *"Modello idraulico di dettaglio"* caratterizzato da una maggiore risoluzione spaziale (minore dimensioni delle celle di calcolo) e da un limitato dominio spaziale (minore territorio indagato). Gli scenari idrologici considerati sono relativi agli eventi meteorici di seguito riportati, "critici" per le aree di interesse:

Tempo di ritorno	30 anni	200 anni
Durate evento meteorico	7 ore	6 e 9 ore

Tabella 5-1: Eventi idrologici simulati per le valutazioni sulla semplificazione del Modello idraulico Generale

Il *"Modello idraulico di dettaglio"* è stato invece implementato con il software *HEC-RAS 5.0.2* (*Hydrologic Engineering Center's River Analysis System*), prodotto e reso disponibile gratuitamente dall'USACE (*United States Army Corps of Engineering*). Il codice di calcolo permette la simulazione accoppiata mono-bidimensionale. La risoluzione dello schema di moto viene ottenuta per via numerica, discretizzando le equazioni nel dominio spazio-temporale mediante opportuni schemi numerici. La soluzione viene pertanto ottenuta solo nei punti di discretizzazione (e non con continuità su tutto il dominio). Tali punti sono rappresentati dalle sezioni trasversali (discretizzazione spaziale) e dalla scansione temporale utilizzata nella rappresentazione dei fenomeni (discretizzazione temporale).

Gli scenari idrologici considerati nel modello idraulico di dettaglio, sono relativi agli eventi meteorici di seguito riportati. Le durate considerate consentono la valutazione degli effetti in termini di allagabilità per eventi critici (picco di piena massimo) e per eventi caratterizzati da minori portate massime ma volumi dell'idrogramma crescenti.

Tempo di ritorno	30 anni	200 anni
Durate evento meteorico	7, 8 ore	6, 7, 8 e 9 ore

Tabella 5-2: Eventi idrologici simulati dal Modello idraulico di dettaglio

Nel presente capitolo sono riportati i risultati del Modello idraulico generale e del Modello idraulico di dettaglio, nonché i confronti fra gli stessi necessari a giustificare l'equivalenza in termini di risultati dei due modelli.

5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRAULICO GENERALE

Lo schema di calcolo implementato rappresenta l'attuale configurazione geometrica dei corsi d'acqua studiati, comprese quindi le modifiche ivi apportate dalla realizzazione dei "Lavori di manutenzione straordinaria alle arginature del fiume Cornia - II e III categoria idraulica" realizzati dal Consorzio di Bonifica.

I corsi d'acqua oggetto di studio sono i corsi d'acqua che possono ingenerare una pericolosità idraulica sulle aree d'interesse ed in particolare:

- il Fosso Tombolo, in quanto a diretto contatto con le aree oggetto di pianificazione;
- Il Fiume Cornia, che presenta criticità nel tratto terminale a valle della strada della Base Geodetica;
- Il Fosso Cosimo, posto in sinistra idraulica del Fiume Cornia, che può dare allagamenti con sovrapposizione degli effetti con gli allagamenti diretti del Cornia.

Per il fosso Tombolo e Il Fosso Cosimo, non sono stati implementati modelli monodimensionali ma la formazione e propagazione dell'onda di piena è stata valutata attraverso il solo modello bidimensionale; l'input idrologico è rappresentato da una portata per un'unità di superficie variabile nel tempo e distribuita su tutto il dominio spaziale del bacino idrografico, di valore pari all'intensità di pioggia dell'evento considerato. In sostanza la condizione al contorno idrologica per tali bacini è costituita da una pioggia distribuita ad intensità costante di durata pari all'evento meteorico considerato.

Per quanto attiene il Fiume Cornia si è invece implementato un modello monodimensionale che è poi stato accoppiato al modello bidimensionale delle aree ad esso contermini, comprensivo del modello bidimensionale dei fossi Minori.

Il modello monodimensionale del fiume Cornia si estende da valle della confluenza tra Fiume Cornia e Torrente Rio Merdancio fino alla foce, per un totale di circa 12.5 km di corso d'acqua studiato. A monte di tale sezione le esondazioni non risultano essere significative ai fini del presente studio.; la scelta di considerare l'intera sollecitazione idrologica alla sezione di confluenza fra i due corsi d'acqua risulta estremamente conservativa per la valutazione delle aree allagabili nel tratto di foce, tratto di nostro interesse, in quanto non sono valutati gli eventuali volumi esondati a monte.

Per quanto riguarda il Modello Bidimensionale accoppiato al modello monodimensionale, si è tenuto conto di tutti quei collegamenti idraulici (attraversamenti stradali, fluviali e ferroviari) che interferiscono con il naturale deflusso delle acque esondate; in particolare gli attraversamenti alla SP39 (Vecchia Aurelia), all'Aurelia e alla linea ferroviaria. I rilevati e le strutture morfologicamente interferenti sono tenute in debito conto attraverso la schematizzazione geometrica del territorio studiato come di seguito indicato.

5.1.1 CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA DEI CORSI D'ACQUA E DELL'AREA DI STUDIO

In Appendice 2 è riportato il dominio spaziale del Modello idraulico Generale e la traccia delle sezioni fluviali

All'interno del dominio di calcolo, la morfologia del territorio è rappresentata da un modello digitale del terreno (DEM) a celle di dimensioni 10x10 m. Il DEM è stato ricavato ricampionando il LIDAR del Ministero dell'Ambiente, fornito con celle di dimensioni 1x1 m.
La discretizzazione spaziale a 10 metri consente di mantenere inalterate le informazioni spaziali principali; sono infatti leggibili, cambi morfologici, rilevati stradali e ferroviari, nonché le arginature presenti nel reticolo idrografico minore.
I collegamenti idraulici (attraversamenti stradali, fluviali e ferroviari) che caratterizzano localmente il deflusso delle acque esondate; in particolare gli attraversamenti alla SP39 (Vecchia Aurelia), all'Aurelia e alla linea ferroviaria sono stati implementati all'interno del modello bidimensionale con modifiche alle celle di riferimento del Modello digitale.
Per quanto riguarda il modello monodimensionale del Fiume Cornia, la caratterizzazione geometrica del corso d'acqua è stata ricavata a partire dai rilievi topografici effettuati dal Consorzio di Bonifica Toscana Costa, implementando sugli stessi le modifiche derivanti dalla realizzazione dei "Lavori di manutenzione straordinaria alle arginature del fiume Cornia - II e III categoria idraulica" realizzati dal Consorzio di Bonifica.
Le sezioni fluviali sono individuate attraverso un codice alfanumerico che contiene al proprio interno le seguenti informazioni:
(Esempio: sezione 01542PB03)

- 5 caratteri (Esempio: 01542) identificativo del codice della sezione, in questo caso è la 1542

- 2 caratteri (Esempio: PB) identificativo delle opere idrauliche; se non presenti si utilizzano i caratteri: __
- 2 caratteri (Esempio:03) identificativo dell'anno del rilievo topografico

Nella tabella seguente sono riportate le sezioni fluviali utilizzate con indicazione della codifica originale, del codice alfanumerico utilizzato nel modello e l'individuazione degli interventi realizzati dal consorzio di Bonifica.

CODICE SEZIONE	CODICE SEZIONE CONSORZIO	INTERVENTI
01257__10	CO_063	LOTTO 3 Interventi su argine destro - Riallineamento sommità arginali - Ringrosso arginale - Rivestimento con materia-le flessibile
01233__10	CO_062	
01188__10	CO_059	
01167__10	CO_057	
01152__10	CO_056	
01143__10	CO_055	
01118__10	CO_054	
01108__10	CO_053	
01099__10	CO_052	
01059__10	CO_050	
01041__10	CO_048	
01031__10	CO_047	
01020PB04	CO_046	nessun intervento
01020PC04	CO_045	
01012__09	CO_044	LOTTO 2 Interventi su argine destro e sinistro - Riallineamento sommità arginali - Ringrosso arginale - Rivestimento con materia-le flessibile - Sbancamento per ricali-bratura sezioni
00997__13	CO_043	
00987__13	CO_042	
00975__10	CO_041	
00957__10	CO_040	
00943__10	CO_039	
00930__10	CO_038	
00918__10	CO_037	
00887__09	CO_036	
00874PB04	CO_035	
00874PC04	CO_034	
00867__10	CO_033	LOTTO 2 Interventi su argine destro e sinistro - Riallineamento sommità arginali - Ringrosso arginale - Rivestimento con materia-le flessibile - Sbancamento per ricali-bratura sezioni
00857__10	CO_032	
00852PB04	CO_031	
00852PC04	CO_030	
00847__09	CO_029	
00843__09	CO_028	
00828__09	CO_027	
00816__09	CO_026	
00803__09	CO_025	
00795__09	CO_024	
00771__09	CO_023	
00762__09	CO_022	
00752__09	CO_021	

CODICE SEZIONE	CODICE SEZIONE CONSORZIO	INTERVENTI
00696__09	CO_020	LOTTO 1 Interventi su argine destro - Riallineamento sommità arginali - Ringrosso arginale - Rivestimento con materia-le flessibile
00649__09	CO_019	
00614__09	CO_018	
00575__09	CO_017	
00540__09	CO_016	
00502__09	CO_015	
00458__12	CO_014	LOTTO 4 Demolizione ponte Interventi su argine destro e sinistro - Riallineamento sommità arginali - Ringrosso arginale - Rivestimento con materia-le flessibile
00452__04	CO_013	nessun intervento
00438__04	CO_012	
00425__04	CO_011	
00413__04	CO_010	
00322__04	CO_009	
00228__04	CO_008	
00186PB04	CO_007	
00186PC04	CO_006	
00179__04	CO_005	
00129__04	CO_004	
00033__04	CO_003	
00015PB04	CO_002	
00015PC04	CO_002	
00003__04	CO_001	

Tabella 5-3: sezioni Fluviali utilizzate nel Modello Idraulico Generale di Fiume Cornia

Su ciascuna sezione è stata individuata la quota di "sfioro" (quota del massimo contenimento delle acque in alveo), in destra e sinistra idraulica, che rappresenta l'informazione necessaria al software per l'accoppiamento del modello monodimensionale a quello bidimensionale.

5.1.2 CONDIZIONI AL CONTORNO E PARAMETRI DEL MODELLO IDRAULICO

Le condizioni al contorno del modello idraulico sono rappresentate da:

- Sollecitazioni idrologiche così come definite al capitolo precedente;
- Livello idrometrico del Mare che costituisce la condizione di valle sia del modello monodimensionale che del dominio di calcolo Bidimensionale. Il livello scelto è pari a 0.5 m slm;

Per ciò che attiene ai coefficienti di scabrezza da assegnare alle singole sezioni fluviali, attraverso il confronto con i parametri riportati in letteratura, si è associato il coefficiente di scabrezza, secondo Manning, pari a 0.035 $s/m^{1/3}$.
Per quanto riguarda la scabrezza delle aree limitrofe al corso d'acqua, simulate dal modello bidimensionale, si è scelto di adottare una scabrezza di 0.050 $s/m^{1/3}$.

In merito alle perdite di carico nelle strutture, i coefficienti utilizzati sono stati ricavati dalla letteratura disponibile. Tali valori, influenzano il modello in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, che generano una brusca variazione di sezione. In particolare si è utilizzato un coefficiente di contrazione di 0.5 e un coefficiente di espansione di 1.

È necessario precisare che non è stato implementato nel modello lo sbocco a mare del Fosso Tombolo, che è attualmente caratterizzato da una tubazione di diametro DN800 con pendenza 0.5% con sezione parzialmente ostruita che ne limita l'efficienza. Tale scelta risulta conservativa in termini di valutazione delle aree allagabili.

5.1.3 RISULTATI DEL MODELLO IDRAULICO GENERALE

In seguito alla modellazione dello stato attuale sono state effettuate delle valutazioni sulla possibilità di studiare un modello di estensione ridotta, sia per quanto attiene il reticolo del Fiume Cornia per quanto attiene l'estensione spaziale del modello bidimensionale.

I risultati ci hanno suggerito la possibilità di limitare il modello Monodimensionale da valle della località "Ponte di Ferro" (sezione 00413__04) fino alla foce del Fiume Cornia, per un totale di circa 4 km, e di non considerare gli effetti indotti dai deflussi idrologici bidimensionali del Fosso Cosimo e del Fosso Tombolo. Si riportano di seguito le considerazioni tecniche che hanno avvalorato tale ipotesi.

Le analisi idrauliche evidenziano che le esondazioni nel tratto di monte del Conia, in sinistra idraulica, non interferiscono con le esondazioni del tratto terminale per la presenza di alti morfologici che disconnettono idraulicamente le due zone. L'assenza della pioggia distribuita sul Fosso Cosimo allo stesso modo va ad interessare le aree d'accumulo più depresse poste a monte del tratto di interesse, senza però avere ripercussioni evidenti nelle aree di valle.

In Appendice 3 sono riportate le cartografie dei battenti idrometrici massimi funzionali alle considerazioni di cui sopra, ed in particolare:

In Appendice 3.A sono mostrati i battenti idrometrici massimi derivanti dall'applicazione del modello idraulico generale per un evento con Tempo di ritorno pari a 200 anni e durata 6h. Tale modello costituirà la base di raffronto con i modelli semplificati. In tale modello sono presenti gli input idrologici sul bacino del Fosso Cosimo e in testa al Fiume Cornia.

In primo luogo ci siamo posti l'obiettivo di valutare quali siano gli effetti sovrapposti fra esondazioni provenienti dal Fiume Cornia e esondazioni provenienti dal Fosso Cosimo. una forte interdipendenza dei due fenomeni potrebbe influenzare l'allagabilità delle aree di nostro interesse; nel caso in cui, infatti il Fosso Cosimo, occupasse con le proprie acque di esondazione aree inondabili anche dal Fiume Cornia si potrebbero registrare fenomeni di rigurgito all'interfeccia fra alvei fluviali e territorio limitrofo, con variazioni sensibili del comportamento idraulico anche le aree non direttamente interessate da tali volumi.

In Appendice 3.B sono mostrati i battenti idrometrici massimi derivanti dall'applicazione del modello idraulico generale per un evento con Tempo di ritorno pari a 200 anni e durata 6h, in assenza degli input idrologici sul bacino del fosso Cosimo. non si sono in altre parole considerate le piogge distribuite sull'areale di pertinenza del bacino del Fosso Cosimo.

In figura seguente è riportata la planimetria della differenza dei battenti idrometrici massimi fra il Modello comprensivo delle piogge sul Fosso Cosimo e il Modello con esclusione di tali piogge. Come si può evidenziare, le differenze sono assolutamente insignificanti (inferiori ai 2 cm) per le aree di interesse; questo perché pur essendo più marcate e significative nelle aree morfologicamente depresse e poste a monte della strada Geodetica, non si hanno effetti sul deflusso in alveo in quanto i battenti massimi non causano rigurgiti da campagna verso fiume che posano modificare le portate in alveo. In sostanza l'idrogramma sul fiume Cornia non subisce variazioni.

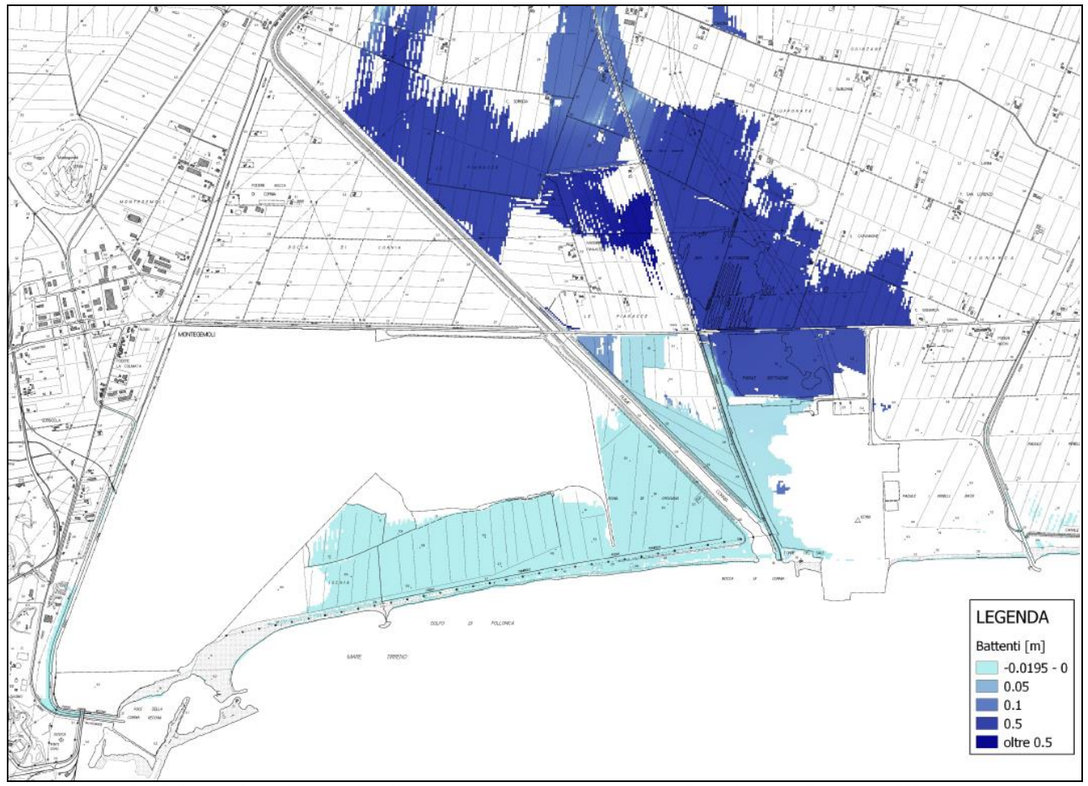


Figura 5-1: Differenze fra modello idraulico Generale con e senza input idrologici sul Fosso Cosimo - Evento tr <= 200 anni durata 6 ore

In Appendice 3.C sono mostrati i battenti idrometrici massimi derivanti dall'applicazione del modello idraulico generale per un evento con Tempo di ritorno pari a 200 anni e durata 6h, in assenza del contributo idrologico sul Fosso Cosimo e disconnettendo il modello bidimensionale con una ipotetica barriera fisica all'altezza del ponte di fesso e sviluppo ovest est.
In questo modello quindi non si considerano eventuali sovrapposizioni degli effetti delle esondazioni di monte con le esondazioni del tratto vallivo. Lo scopo è quindi valutare se il modello numerico può essere ridotto in termini di dominio spaziale.

In figura seguente sono mostrate le differenze di battenti tra il suddetto modello e il modello semplificato dal contributo del Fosso Cosimo. Anche in questo caso sono presenti differenze di battenti massimi attesi non significative (compresi tra -0.02 e +0.05 m).

In conclusione quindi è possibile studiare l'allagabilità delle aree di interesse attraverso un modello a dominio spaziale ridotto e con l'esclusione del contributo idrologico e di allagabilità potenziale del Fosso Cosimo.

Identiche valutazioni sono state fatte per eventi con durata pari a 9 ore e tempo di ritorno pari a 200 anni. Tali eventi seppur caratterizzati da un picco dell'onda di piena inferiore, presentano tuttavia maggiori volumi complessivi che possono determinare un diverso comportamento dell'allagabilità delle aree di interesse.

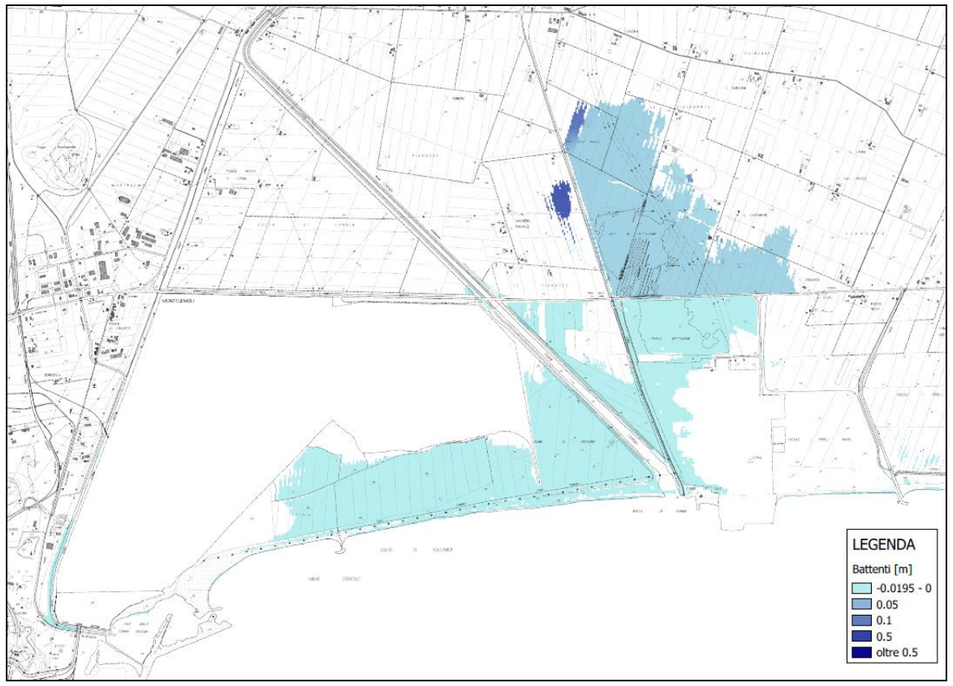


Figura 5-2: Differenze fra modello idraulico Generale senza input idrologici sul Fosso Cosimo e modello della sola parte di valle. - Evento tr <= 200 anni durata 6 ore

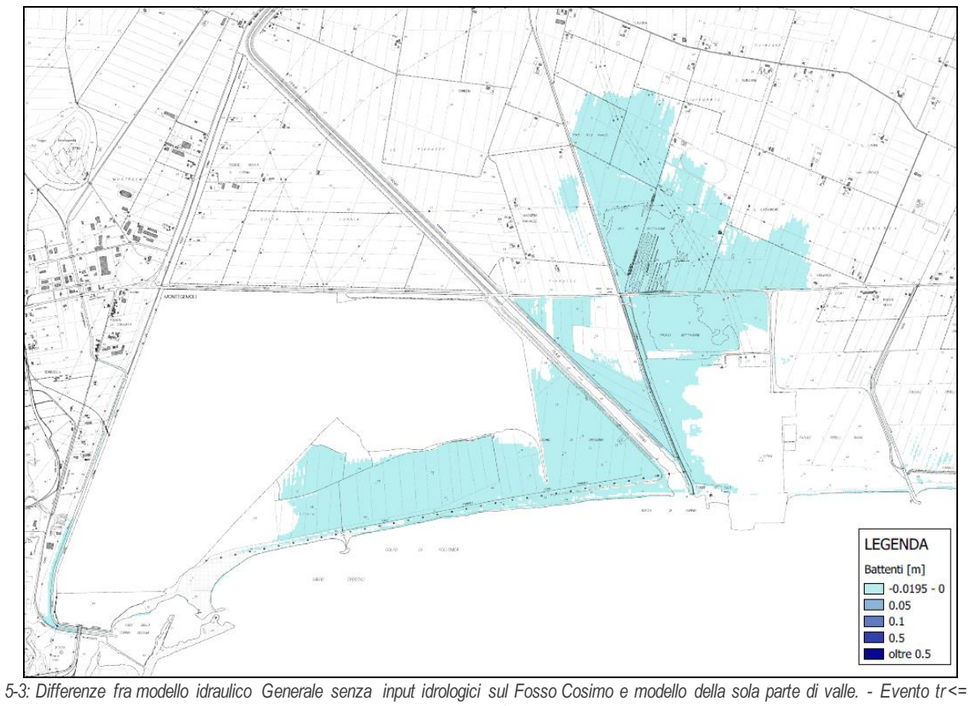
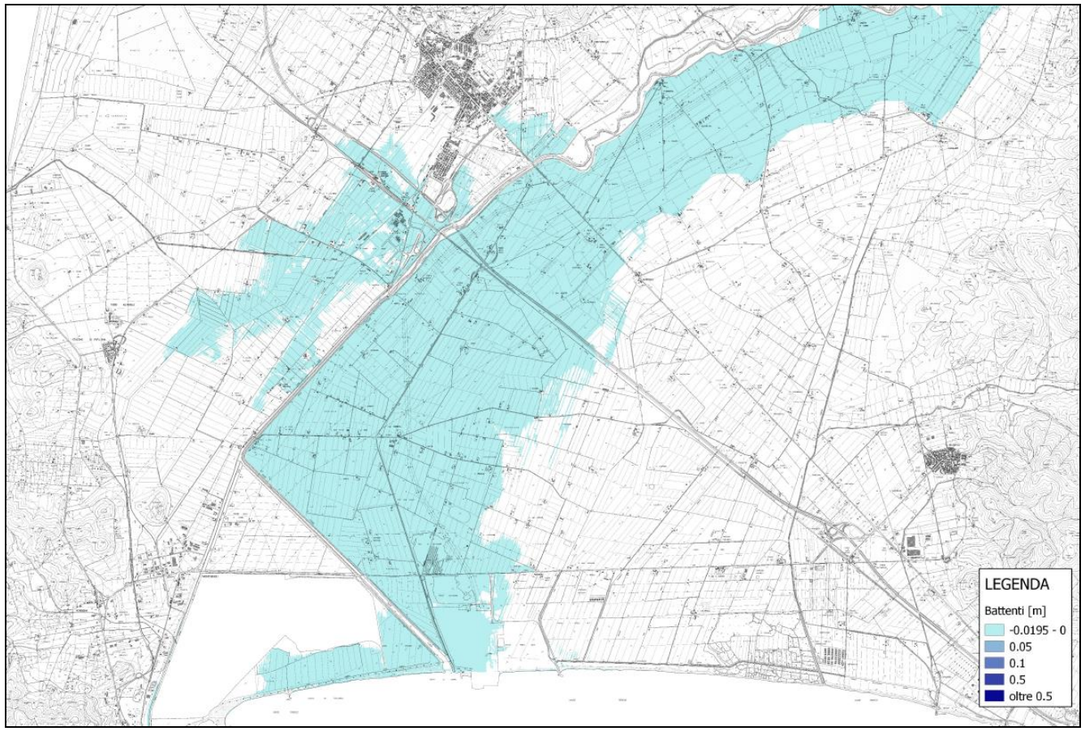


Figura 5-3: Differenze fra modello idraulico Generale senza input idrologici sul Fosso Cosimo e modello della sola parte di valle. - Evento tr <= 200 anni durata 9 ore

Per quanto riguarda il contributo idrologico del Fosso Tombolo si è provveduto ad implementare un Modello idraulico generale con i contributi idrologici sia del fosso Cosimo che del Fosso Tombolo (Appendice 3.D), e si è provveduto ad effettuare un confronto con lo stesso modello in assenza del contributo idrologico sul Fosso Tombolo.

In figura seguente è riportata la planimetria della differenza dei battenti idrometrici massimi fra il Modello comprensivo delle piogge sul Fosso Cosimo e Tombolo, e il Modello con esclusione di tali piogge. Fatta eccezione per le aree di ristagno, segnalate dal modello ma non ascrivibili a fenomeni di esondazione, i due modelli evidenziano una sostanziale invarianza dei battenti idrometrici massimi con differenze dell'ordine di 1, 2 cm.



Un ulteriore determinazione del modello Idraulico generale riguarda gli eventi con tempo di ritorno inferiore o uguale a 30 anni.
Come si evince dall'Appendice 3.E, modello implementato per l'evento con tempo di ritorno 30 anni e durata pari a 7 ore (critica in termini di picco), il Fiume Corni non ha esondazioni in tutto il tratto a monte della Strada Geodetica. Le uniche criticità si registrano a valle della stessa, sia in sinistra che destra idraulica. gli allagamenti in sinistra idraulica sono determinati dal Fosso Cosimo e non interferiscono con quanto accade nelle aree a valle della strada Geodetica.

<u>In conclusione il Modello Idraulico Generale evidenzia quanto segue:</u>

1) Il fiume Cornia risulta sufficiente al contenimento degli eventi con tempo di ritorno inferiore o uguale a 30 anni per tutto il tratto a monte della Strada Geodetica. A valle della stessa strada si registrano sormonti delle strutture arginali in corrispondenza della foce a mare, dovuti al brusco abbassamento delle strutture di contenimento stesse.
2) Per gli eventi con tempo di ritorno inferiore o uguale a 200 anni, si hanno allagamenti diffusi sia in sinistra che destra idraulica, sia a monte che a valle della Strada geodetica. I volumi esondati non risultano però tali da ingenerare fenomeni di rigurgito; in sostanza il flusso risulta unidirezionale da fiume verso campagna. Tale fenomeno si registra solo nel tratto di foce ove i livelli idrometrici che si instaurano a campagna sono corrispondenti a quanto si registra in alveo.
3) Il modello idraulico Generale può essere semplificato senza perdere in accuratezza d'indagine, restringendo il dominio spaziale e non considerando i contributi idrologici dei fossi di bonifica Cosimo e Tombolo.

In Appendice 4 sono riportate le sezioni idrauliche con l'inviluppo dei livelli idrometrici calcolati per eventi con tempo di ritorno 30 e 200 anni. Vi è inoltre il profilo longitudinale con evidenza delle livellette del fondo alveo, dei contenimenti arginali in sinistra e destra idraulica, e dei livelli idrometri inviluppo degli eventi con tempo di ritorno pari a 30 e 200 anni.

SEZIONE	tr30 7h	tr30 8h	inviluppo Tr 30 anni	tr200 6h	tr200 7h	tr200 8h	tr200 9h	inviluppo Tr 200 anni
01257__10	16.4	16.3	16.4	17.3	17.3	17.3	17.2	17.3
01233__10	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
01188__10	15.2	15.2	15.2	16.7	16.7	16.6	16.6	16.7
01167__10	14.9	14.9	14.9	16.6	16.5	16.5	16.5	16.6
01152__10	14.8	14.8	14.8	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
01143__10	14.8	14.8	14.8	16.5	16.5	16.5	16.4	16.5
01118__10	14.7	14.7	14.7	16.5	16.5	16.4	16.4	16.5
01108__10	14.7	14.7	14.7	16.5	16.4	16.4	16.4	16.5
01099__10	14.6	14.6	14.6	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
01059__10	14.2	14.2	14.2	16.1	16.1	16.1	16.0	16.1
01041__10	13.8	13.8	13.8	15.7	15.7	15.7	15.6	15.7
01031__10	13.6	13.6	13.6	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
01020PB04	13.5	13.5	13.5	15.5	15.5	15.4	15.4	15.5
01020PC04	13.4	13.4	13.4	14.9	14.9	14.8	14.8	14.9
01012__09	13.2	13.2	13.2	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6
00997__13	13.1	13.1	13.1	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
00987__13	12.9	12.9	12.9	14.4	14.3	14.3	14.3	14.4
00975__10	12.6	12.6	12.6	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
00957__10	12.4	12.4	12.4	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
00943__10	12.4	12.4	12.4	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
00930__10	12.3	12.3	12.3	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
00918__10	12.3	12.3	12.3	13.7	13.7	13.6	13.6	13.7
00887__09	12.0	12.0	12.0	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
00874PB04	12.0	12.0	12.0	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
00874PC04	11.9	11.9	11.9	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1
00867__10	11.9	11.9	11.9	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
00857__10	11.9	11.9	11.9	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
00852PB04	11.9	11.8	11.9	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1
00852PC04	11.8	11.8	11.8	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
00847__09	11.7	11.7	11.7	12.9	12.9	12.9	12.8	12.9
00843__09	11.5	11.5	11.5	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
00828__09	11.4	11.4	11.4	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
00816__09	11.3	11.3	11.3	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
00803__09	11.1	11.1	11.1	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
00795__09	11.0	11.0	11.0	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
00771__09	10.8	10.8	10.8	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
00762__09	10.7	10.7	10.7	12.1	12.1	12.1	12.0	12.1
00752__09	10.6	10.6	10.6	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
00696__09	10.1	10.1	10.1	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
00649__09	9.5	9.5	9.5	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
00614__09	9.1	9.1	9.1	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
00575__09	8.7	8.6	8.7	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9
00540__09	8.2	8.2	8.2	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
00502__09	7.7	7.7	7.7	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
00458__12	7.2	7.2	7.2	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
00452__04	7.1	7.1	7.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
00438__04	7.0	7.0	7.0	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
00425__04	6.9	6.9	6.9	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
00413__04	6.7	6.7	6.7	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
00322__04	5.7	5.7	5.7	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
00228__04	4.6	4.6	4.6	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5
00186PB04	4.0	4.0	4.0	4.7	5.1	4.7	4.7	5.1
00186PC04	4.0	4.0	4.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
00179__04	3.9	3.9	3.9	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
00129__04	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
00033__04	1.9	1.9	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
00015PB04	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
00015PC04	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
00003__04	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Tabella 5-4: Risultati del modello idraulico generale – livelli idrometrici [m slm]

Si rimanda al Modello di dettaglio le considerazioni sulle aree di interesse.

5.2 MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO

Tale modello idraulico, come già accennato, è caratterizzato da un'estensione ridotta rispetto al modello generale; in particolare la sezione di testa del modello monodimensionale sul Fiume Cornia è rappresentata dalla sezione 00413__04, ovvero a valle della località "Ponte di Ferro", e il tratto di Fiume Cornia simulato ha una lunghezza pari a circa 4km, fino alla foce.

La caratterizzazione geometrica e i parametri della modellistica idraulica sono analoghi al modello generale; si è però incrementata la risoluzione del modello attraverso l'utilizzo di celle di dimensioni pari a 5x5 m per quanto attiene le aree di interesse poste in destra idraulica.

Gli input idrologici del modello di dettaglio sono stati desunti dal modello generale, estrapolando per ogni evento l'idrogramma in transito alla sezione 00413__04.

In Appendice 5 è riportata la planimetria del modello idraulico con l'individuazione delle sezioni fluviali e del dominio spaziale considerato.

5.2.1 ANALISI DEI RISULTATI STATO ATTUALE

La prima evidenza, risultante dall'analisi, è che le esondazioni del Fiume Cornia si verificano nell'ultimo chilometro dalla foce, dove gli argini sia in destra che in sinistra idraulica, passano da una quota di circa 4.00 m slm alla sezione 00129__04, a circa 1.60 m slm alla sezione 00015PC04, fino a circa 1.00 m slm alla sezione a mare.
I fenomeni di esondazione sono caratterizzati da un sormonto delle strutture arginali, che partendo dalla zona di foce, regredisce verso monte man mano che si incrementano i livelli idrometrici in alveo.
Processo accentuato dalla presenza dell'attraversamento della tubazione acquedottistica, posta tra le sezioni 00015PB04 e 00015PC04; il rigurgito generato da tale struttura causa un innalzamento dei livelli idrometrici a monte dello stesso che per eventi duecentennali arriva fino a 40 cm.

Nelle aree contermini al corso d'acqua si evidenzia in destra idraulica unsa variazione dei livelli che va da circa 2.00 m slm fino a circa 1.60 m slm.; dovute essenzialmente alla presenza di alcune strutture antropiche che delimitano le aree depresse del padule. Le esondazioni in queste aree, a nord ed a ovest, sono confinate dall'alto morfologico del complesso industriale posto a circa 4.00 m slm; **Le aree attualmente destinate agli impianti dell'industria siderurgica non sono soggette ad allagamento e presentano franchi di sicurezza rilevanti rispetto agli eventi studiati**.
A sud sono confinate dalle arginature del Fosso Tombolo, ancorché discontinue e non omogenee e dalla strada litoranea parzialmente ad uso pubblico che da accesso alle spiagge.
Vi sono poi alcuni rilevati, relitti di vecchie infrastrutture ferroviarie ormai in disuso, che suddividono l'area del padule stesso in due sottoaree ben distinte. Il collegamento fra le due è costituito unicamente dall'attraversamento sul Fosso Tombolo.

In merito a quest'ultimo, come già evidenziato in precedenza, si rileva come lo stesso costituisca il recettore finale di tutte le acque di scolo della zona confinata fra Cornia, Strada geodetica, e alveo del vecchio Cornia. la fossa presente parallelamente al Fiume Cornia ha dimensioni variabili ma comunque di modesta entità; in corrispondenza della foce e per tutto il tratto parallelo alla line di costa, il Fosso Tombolo appare più marcato e definito, con una sezione con larghezza media alla base di circa 10 metri. Il suo sbocco a mare è ad oggi costituito da un attraversamento con tubazione DN 800 e pendenza dello 0.5%. la foce del canale è stata protetta attraverso la realizzazione di una scogliera a mare che ha ingenerato un tombolo sabbioso che ne causa però frequentemente l'ostruzione.

Tale configurazione del territorio comporta l'assenza di differenze sostanziali tra le aree allagate per TR 30 e 200 anni, se non in termini di battenti idraulici.

Si precisa che i battenti associati alle portate con TR30 anni, risultanti nell'area di Orti Bottagone, non sono generati da esondazioni fluviali ma sono il risultato della condizione di valle imposta nel modello pari a 0.5 m slm.

Al fine di esplicitare compiutamente i risultati ottenuti sono stati elaborati le seguenti appendici

In Appendice 6 sono riportate le seguenti cartografie:
- Battenti idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Battenti idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni
- Livelli idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Livelli idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni
- Velocità massime – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Velocità massime– inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni

In Appendice 7 sono riportate le sezioni idrauliche con l'inviluppo dei livelli idrometrici calcolati per eventi con tempo di ritorno 30 e 200 anni. Vi è inoltre il profilo longitudinale con evidenza delle livellette del fondo alveo, dei contenimenti arginali in sinistra e destra idraulica, e dei livelli idrometri inviluppo degli eventi con tr pari a 30 e 200 anni.

Nelle seguenti tabelle sono inoltre riportati i risultati della modellistica idraulica monodimensionale sul Fiume Cornia.

RISULTATI TR30 7H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	687.00	6.73	7.08	2.59	0.38
00322__04	686.60	5.78	6.09	2.47	0.36
00228__04	686.28	4.70	5.05	2.59	0.40
00186PB04	686.21	4.22	4.52	2.42	0.40
00186PC04	686.19	4.09	4.44	2.59	0.44
00179__04	686.17	3.99	4.34	2.60	0.43
00129__04	686.10	3.38	3.64	2.25	0.39
00033__04	638.97	2.14	2.37	2.13	0.40
00015PB04	609.87	1.73	2.09	2.65	0.60
00015PC04	609.87	1.51	1.96	2.99	0.71
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR30 8H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	686.60	6.73	7.07	2.59	0.38
00322__04	686.33	5.77	6.09	2.47	0.36
00228__04	686.10	4.70	5.04	2.59	0.40
00186PB04	686.05	4.22	4.52	2.42	0.40
00186PC04	686.03	4.09	4.44	2.59	0.44
00179__04	686.02	3.99	4.34	2.60	0.43
00129__04	685.96	3.38	3.64	2.25	0.39
00033__04	638.88	2.14	2.37	2.13	0.40
00015PB04	609.81	1.73	2.09	2.65	0.60
00015PC04	609.81	1.51	1.96	2.99	0.71
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 6H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.70	7.94	8.40	2.99	0.41
00322__04	1005.67	6.86	7.30	2.93	0.40
00228__04	1005.66	5.58	6.08	3.13	0.45
00186PB04	1005.66	5.02	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1005.66	4.84	5.33	3.12	0.49
00179__04	1005.66	4.70	5.22	3.18	0.49
00129__04	998.11	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	780.30	2.40	2.69	2.38	0.43
00015PB04	709.53	2.06	2.42	2.64	0.55
00015PC04	709.53	1.68	2.19	3.16	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 8H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.00	7.94	8.39	2.99	0.41
00322__04	1004.97	6.86	7.29	2.93	0.40
00228__04	1004.96	5.57	6.07	3.13	0.45
00186PB04	1004.95	5.01	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1004.95	4.84	5.33	3.11	0.49
00179__04	1004.95	4.70	5.21	3.18	0.49
00129__04	997.46	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	780.35	2.40	2.69	2.38	0.43
00015PB04	709.75	2.06	2.42	2.64	0.55
00015PC04	709.75	1.68	2.19	3.16	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 7H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.60	7.94	8.40	2.99	0.41
00322__04	1005.60	6.86	7.30	2.93	0.40
00228__04	1005.59	5.58	6.08	3.13	0.45
00186PB04	1005.59	5.02	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1005.59	4.84	5.33	3.11	0.49
00179__04	1005.59	4.70	5.22	3.18	0.49
00129__04	998.05	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	780.49	2.40	2.69	2.38	0.43
00015PB04	709.77	2.06	2.42	2.64	0.55
00015PC04	709.77	1.68	2.19	3.16	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 9H STATO ATTUALE

Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1004.10	7.93	8.39	2.99	0.41
00322__04	1004.10	6.86	7.29	2.93	0.40
00228__04	1004.10	5.57	6.07	3.13	0.45
00186PB04	1004.10	5.01	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1004.10	4.84	5.33	3.11	0.49
00179__04	1004.10	4.70	5.21	3.17	0.49
00129__04	996.69	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	780.10	2.40	2.69	2.38	0.43
00015PB04	709.60	2.06	2.42	2.64	0.55
00015PC04	709.60	1.68	2.19	3.16	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

Tabella 5-5: Risultati Modello idraulico monodimensionale Fiume Cornia –Stato Attuale

5.3 AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO ATTUALE

A valle dell'implementazione del modello integrato idrologico-idraulico si è arrivati alla definizione delle aree a pericolosità idraulica allo stato attuale, ai sensi del DPGR 53R/2011, che definisce le probabilità di esondazione come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

In Appendice 8 sono riportate le Perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica ai sensi del 53/R con indicazione della zonizzazione urbanistica

6. MODELLO IDRAULICO - STATO DI PROGETTO

Le indagini previste dal 53/r, cui rimanda anche il PGRA, impongono in sostanza una valutazione analitica della pericolosità dell'areale di interesse, e la definizione degli interventi di messa in sicurezza idraulica da realizzare contestualmente o preventivamente (vedi LR 21/2012) agli interventi edilizi/impiantistici. Pur trattandosi di norme destinate ad essere a breve superate da nuove normative in linea con quanto previsto dal PGRA e dalla LR 65/2014, possiamo fin d'ora affermare che non vi saranno modifiche ai principi informativi che prevedono che:

1) I nuovi interventi urbanistici edilizi, o le trasformazioni dell'edificato esistente, devono essere realizzate in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno TR ≤ 200 anni;
2) I nuovi interventi e le eventuali opere di messa in sicurezza non devono causare aggravio delle condizioni di pericolosità nel contesto circostante.

Traguardando tali obiettivi nonché i criteri di fattibilità delle opere previste in aree a pericolosità idraulica (3.2.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici –DPGR 53/R), si è provveduto alla implementazione di un modello idraulico dello **Stato di progetto** nel quale sono riportati:

1) La configurazione territoriale prevista dal Piano Industriale AFERPI, nel quale sono indicate zone di espansione, definite all'interno della presente variante;
2) Gli interventi di carattere idraulico funzionali alla fattibilità degli interventi succitati nel rispetto dei criteri succitati e di quanto previsto dal 53/R

Per quanto riguarda il nuovo assetto territoriale, si evidenza come le nuove infrastrutture in rilevato realizzino una centuriazione della parte prettamente impiantistica; le stesse ricadono perlopiù in ambito "D3 ambiti industriali con limitazioni d'uso per fattori ambientali e paesistici".
Dall'analisi dello stato attuale e lo scenario stato di progetto, è stato possibile valutare l'influenza che le opere previste hanno sulla dinamica di esondazioni, sia nelle aree AFERPI che nelle aree limitrofe. Le criticità così rilevate hanno permesso l'individuazione degli interventi di natura idraulica funzionali alla fattibilità delle opere da realizzare.
Gli interventi di natura idraulica previsti sono i seguenti:

- Rimozione dell'attraversamento della tubazione acquedottistica situata a circa 125 m dalla foce del Fiume Cornia, posta tra le sezioni 00015PB04 e 00015PC04;
- Riprofilatura e risagomatura del Fosso Tombolo per tutto il tratto parallelo alla linea di costa, fino allo sbocco a mare; sezione tipologica con base di 10 m e sponde con pendenza 3:2, fino alla quota attuale del terreno.
- Rimozione del rilevato stradale posto a sud est rispetto all'area industriale, che arriva perpendicolare alla linea di costa;
- Sistemazione dello sbocco a mare del Fosso Tombolo, dove attualmente è presente una tubazione di DN800 con pendenza dello 0.5%;
- Risagomatura del canale che corre a valle del rilevato stradale di Via della Base Geodetica e che poi devia per correre parallelo al Fiume Cornia, al piede argine, per poi immettersi nel Fosso Tombolo.

Non sono previsti interventi sul Fiume Cornia se non funzionali al mantenimento dell'attuale funzionalità idraulica (es: rivestimenti o riprofilature delle arginature lato campagna) che saranno studiati e dettagliati nelle successive fasi progettuali.
Sono inoltre previsti, ancorché non definiti nel dettaglio in questa fase, interventi di regimazione idraulica su tutto il reticolo superficiale e sotterraneo delle aree industriali o ad esso connesso. (es: fossi di drenaggio delle acque afferenti alle aree intercluse dalle infrastrutture a rete)

6.1 MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO

Questo modello è il risultato dell'implementazione sul modello attuale degli interventi previsti nel Paino Industriale AFERPI e degli interventi di natura idraulica funzionali alla fattibilità delle opere.
In Appendice 9 è riportato la planimetria del modello idraulico con l'individuazione delle sezioni fluviali e del dominio spaziale considerato.

Le esondazioni dal Fiume Cornia avvengono, così come allo stato attuale, nell'ultimo chilometro del corso d'acqua prima dello sbocco a Mare. Nelle aree contermini al corso d'acqua si registrano variazioni dei livelli idrometrici più marcate rispetto allo stato attuale (da circa 2.00 m slm fino a circa 1.30 m slm); effetto indotto dalla risagomatura del Fosso Tombolo e dalla rimozione del rilevato stradale, che ostacolava il normale deflusso.
Le infrastrutture viarie costituiscono il nuovo limite fisico delle esondazioni. Esse sono poste a quote di sicurezza idraulica (circa 3.8 m slm > circa 2.6 m slm livello idrometrico massimo raggiunto per eventi con tempo di ritorno duecentennale) e fungono da protezione per tutta l'area destinata ai nuovi impianti industriali.
La realizzazione degli interventi idraulici consente un generale miglioramento delle condizioni di deflusso del Fiume Cornia e delle acque esondate in destra idraulica. Nelle immagini seguenti sono riportati i confronti fra i battenti calcolati allo stato attuale e allo stato di progetto con inviluppo per eventi con Tr 200 e 30 anni.
Come si può osservare si registra un sostanziale miglioramento sia in destra che in sinistra idraulica; il che garantisce il rispetto della condizione di non aggravio nelle aree limitrofe.

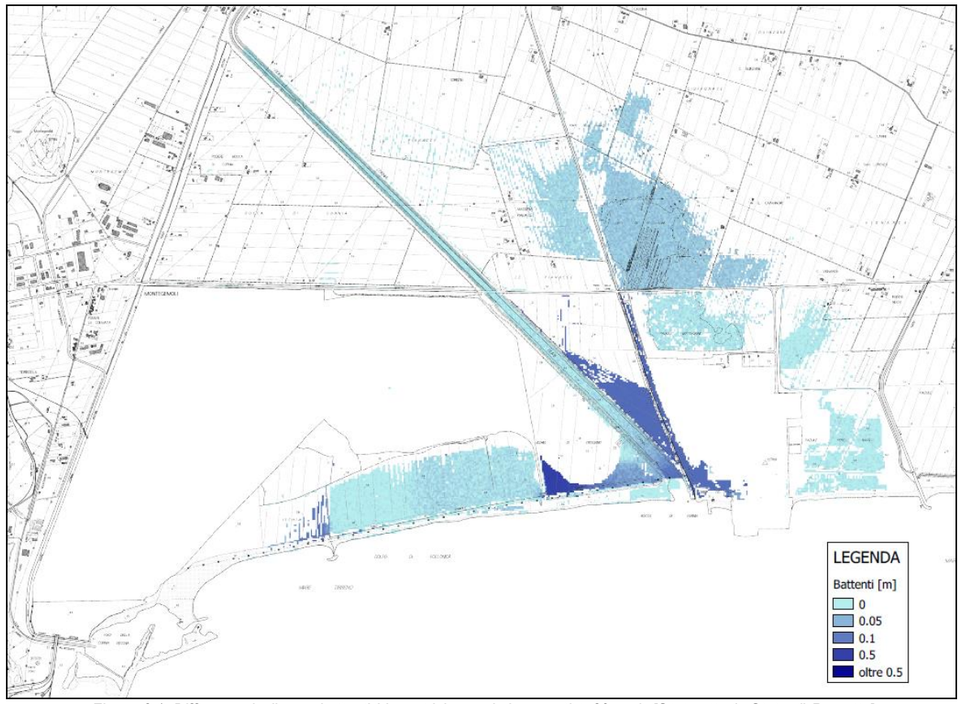


Figura 6-1: Differenze inviluppo battenti idrometrici massimi – eventi tr 30 anni [Stato attuale-Stato di Progetto]

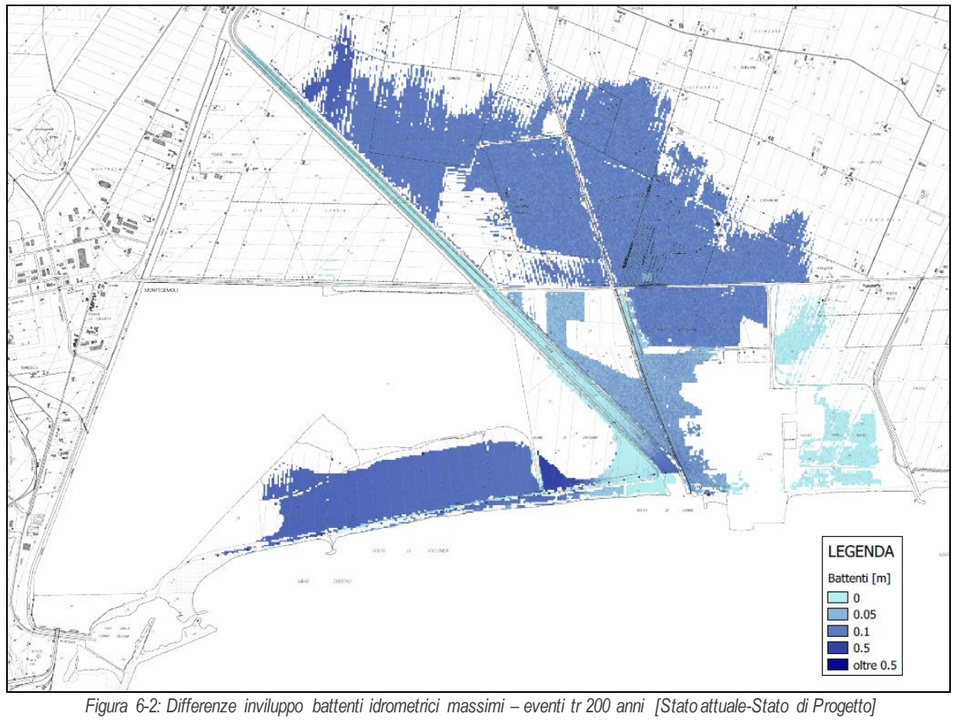


Figura 6-2: Differenze inviluppo battenti idrometrici massimi – eventi tr 200 anni [Stato attuale-Stato di Progetto]

Al fine di esplicitare compiutamente i risultati ottenuti sono stati elaborati le seguenti appendici
In Appendice 10 sono riportate le seguenti cartografie:

- Battenti idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Battenti idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni
- Livelli idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Livelli idrometrici massimi – inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni
- Velocità massime – inviluppo eventi con tr ≤ 30 anni
- Velocità massime– inviluppo eventi con tr ≤ 200 anni

In Appendice 11 sono riportate le sezioni idrauliche con l'inviluppo dei livelli idrometrici calcolati per eventi con tempo di ritorno 30 e 200 anni. Vi è inoltre il profilo longitudinale con evidenza delle livellette del fondo alveo, dei contenimenti arginali in sinistra e destra idraulica, e dei livelli idrometri inviluppo degli eventi con Tr pari a 30 e 200 anni.

Nelle seguenti tabelle sono inoltre riportati i risultati della modellistica idraulica monodimensionale sul Fiume Cornia.

RISULTATI TR30 7H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	687.00	6.73	7.08	2.59	0.38
00322__04	686.60	5.77	6.09	2.47	0.36
00228__04	686.27	4.70	5.04	2.59	0.40
00186PB04	686.20	4.22	4.52	2.42	0.40
00186PC04	686.18	4.09	4.43	2.59	0.44
00179__04	686.16	3.99	4.33	2.60	0.43
00129__04	686.09	3.37	3.63	2.26	0.39
00033__04	649.17	2.08	2.33	2.21	0.42
00015PB04	632.37	1.56	2.02	3.01	0.71
00015PC04	632.37	1.55	2.01	3.03	0.72
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR30 8H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	686.60	6.73	7.07	2.59	0.38
00322__04	686.33	5.77	6.08	2.47	0.36
00228__04	686.10	4.70	5.04	2.59	0.40
00186PB04	686.04	4.22	4.52	2.42	0.40
00186PC04	686.02	4.09	4.43	2.59	0.44
00179__04	686.01	3.99	4.33	2.60	0.43
00129__04	685.95	3.37	3.63	2.26	0.39
00033__04	649.08	2.08	2.33	2.21	0.42
00015PB04	632.29	1.56	2.02	3.01	0.71
00015PC04	632.29	1.55	2.01	3.03	0.72
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 6H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.70	7.94	8.40	2.99	0.41
00322__04	1005.68	6.86	7.30	2.93	0.40
00228__04	1005.66	5.58	6.08	3.13	0.45
00186PB04	1005.66	5.01	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1005.66	4.84	5.33	3.12	0.49
00179__04	1005.66	4.70	5.21	3.18	0.49
00129__04	998.18	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	798.20	2.32	2.64	2.50	0.46
00015PB04	768.72	1.80	2.33	3.23	0.72
00015PC04	768.72	1.79	2.33	3.25	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 8H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.00	7.94	8.39	2.99	0.41
00322__04	1004.97	6.86	7.29	2.93	0.40
00228__04	1004.96	5.57	6.07	3.13	0.45
00186PB04	1004.95	5.01	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1004.95	4.84	5.33	3.11	0.49
00179__04	1004.95	4.70	5.21	3.18	0.49
00129__04	997.53	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	798.25	2.32	2.64	2.50	0.46
00015PB04	769.25	1.80	2.33	3.23	0.72
00015PC04	769.25	1.79	2.33	3.25	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 7H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1005.60	7.94	8.40	2.99	0.41
00322__04	1005.60	6.86	7.30	2.93	0.40
00228__04	1005.59	5.58	6.08	3.13	0.45
00186PB04	1005.59	5.01	5.45	2.92	0.45
00186PC04	1005.59	4.84	5.33	3.12	0.49
00179__04	1005.59	4.70	5.21	3.18	0.49
00129__04	998.12	3.88	4.29	2.86	0.46
00033__04	798.34	2.32	2.64	2.50	0.46
00015PB04	769.17	1.80	2.33	3.23	0.72
00015PC04	769.17	1.79	2.33	3.25	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

RISULTATI TR200 9H STATO DI PROGETTO					
Sezione	Q Total [m3/s]	W.S. Elev [m]	E.G. Elev [m]	Vel Chnl [m/s]	Froude
00413__04	1004.10	7.93	8.39	2.99	0.41
00322__04	1004.10	6.85	7.29	2.93	0.40
00228__04	1004.10	5.57	6.07	3.13	0.45
00186PB04	1004.10	5.01	5.44	2.92	0.45
00186PC04	1004.10	4.84	5.33	3.11	0.49
00179__04	1004.10	4.70	5.21	3.17	0.49
00129__04	996.76	3.87	4.29	2.86	0.46
00033__04	797.96	2.32	2.64	2.50	0.46
00015PB04	769.06	1.80	2.33	3.23	0.72
00015PC04	769.06	1.79	2.33	3.25	0.73
00003__04	160.00	0.50	0.58	1.22	0.39

Tabella 6-1: Risultati Modello idraulico monodimensionale Fiume Cornia –Stato di Progetto

6.2 AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA - STATO DI PROGETTO

A valle dell'implementazione del modello integrato idrologico-idraulico si è arrivati alla definizione delle aree a pericolosità idraulica allo stato di Progetto, ai sensi del DPGR 53R/2011, che definisce le probabilità di esondazione come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

In Appendice 12 sono riportate le Perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica ai sensi del 53/R. la definizione della carta di pericolosità idraulica allo stato di progetto ha lo scopo di consentire una rapida valutazione della pericolosità e dei condizionamenti sulla fattibilità per gli interventi che dovessero essere realizzati nelle aree perimetriate una volta completati gli interventi di natura idraulica ed infrastrutturale previsti nel Piano Industriale AFERPI.

7. FATTIBILITÀ

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali possono essere differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

- **Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

- **Fattibilità condizionata (F3)**: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

- **Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In Appendice 13 è riportata la carta di fattibilità idraulica in cui sono riportati gli ambiti a diversa fattibilità idraulica; le classi succitate sono seguite dal suffisso I, ad indicare che si tratta di classi di fattibilità idrauliche.

Gli interventi previsti nel Piano Industriale AFERPI, ricadono in tutte le classi di fattibilità individuate. Come indicato nel capitolo 6 della presente nota, gli interventi previsti nel Masterplan AFERPI risultano fattibili con i seguenti condizionamenti di natura idraulica:

1) Il nuovo assetto territoriale, prevede nuove infrastrutture in rilevato che realizzano di fatto una centuriazione della parte prettamente impiantistica; tali infrastrutture dovranno garantire la tenuta idraulica rispetto ai battenti idraulici calcolati e fungere da opera di contenimento. Tale condizione può essere garantirà direttamente dal rilevato infrastrutturale o da strutture ad esso attigue.
2) Interventi di natura idraulica funzionali alla fattibilità idraulica:
   - Rimozione dell'attraversamento della tubazione acquedottistica situata a circa 125 m dalla foce del Fiume Cornia, posta tra le sezioni 00015PB04 e 00015PC04;
   - Riprofilatura e risagomatura del Fosso Tombolo per tutto il tratto parallelo alla linea di costa, fino allo sbocco a mare; sezione tipologica con base di 10 m e sponde con pendenza 3:2, fino alla quota attuale del terreno.
   - Rimozione del rilevato stradale posto a sud est rispetto all'area industriale, che arriva perpendicolare alla linea di costa;
   - Sistemazione dello sbocco a mare del Fosso Tombolo, con sezione idraulica pari a quella prevista sul Fosso Tombolo
   - Risagomatura del canale che corre a valle del rilevato stradale di Via della Base Geodetica e che poi devia per correre parallelo al Fiume Cornia, al piede argine, per poi immettersi nel Fosso Tombolo.
3) Nelle successive fasi di progettazione dovranno essere studiate e progettate le reti di drenaggio superficiale e sotterranee afferenti alle aree industriali. Dovranno essere valutati gli elementi di interferenza delle reti con i recapiti finali;
4) In accordo con le amministrazioni competenti dovranno essere valutati interventi di protezione delle arginature del Fiume Cornia funzionali al mantenimento dell'attuale funzionalità idraulica delle stesse;
5) Dovranno essere rispettate le norme vigenti in materia idraulica in termini di distanze dalle opere idrauliche (RD 523/1904).

A partire dagli elaborati di carattere Geologico a supporto della presente variante, è stata redatta la Carta di Fattibilità, quale sintesi della carta di Fattibilità Idraulica e della carta di Fattibilità Geologica. Ad ogni area derivante dall'intersezione dei due tematismi è stata assegnata la classe di fattibilità più alta fra quella geologica ed idraulica.
In Appendice 14 è riportata la Carta di fattibilità delle aree oggetto della presente variante.

APPENDICE 1 – IDROLOGIA

APPENDICE 1.A - IL MODELLO IDROLOGICO DELLA REGIONALIZZAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA DELLA REGIONE TOSCANA

La determinazione degli idrogrammi di piena è stata effettuata secondo lo schema e la procedura che comunemente veniva utilizzata dalla *Regionalizzazione delle Portate di Piena della Regione Toscana*.
Tale procedura parte dalla teoria dell'*Idrogramma Istantaneo Unitario* (*Instantaneous Unit Hydrograph*, *IUH*) dove i parametri in gioco sono ricavati dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino, ottenendo così un *Idrogramma Istantaneo Unitario Geomorfologico* di cui vengono riportate di seguito le linee principali. Il modello di formazione dell'onda di piena adottato è quello proposto da Nash.

L'input meteorico è rappresentato da uno "*ietogramma sintetico ad intensità costante*" con il quale si assume che l'intensità di precipitazione sia costante durante l'intera evoluzione del fenomeno. Tale ietogramma consente la determinazione della portata al colmo di assegnato tempo di ritorno e durata dell'evento.

Il valore della pioggia lorda deve essere depurato delle perdite. La trasformazione afflussi-deflussi adottata prevede l'adozione di un "approccio asintotico a soglia" che richiede la stima di due parametri: la *perdita iniziale*, schematizzata introducendo un *volume unitario di perdita iniziale* (indicato con *Ia*) che il terreno assorbe completamente durante i primi istanti di precipitazione (dall'inizio dell'evento *t=0* all'istante $t=t_a$) e la perdita per infiltrazione nel suolo durante l'evento, schematizzata con una *infiltrazione cumulata costante a saturazione* (indicata con *Ks*).

$$\begin{cases} I_a(t) = I_a(0) + \int_0^{ta} (P(\tau) - Ks)\,d\tau \\ P_n(t) = 0 \end{cases} \quad \text{per } t<ta$$

$$\begin{cases} I_a(t) = I_a \\ P_n(t) = P(t) - K_s \end{cases} \quad \text{per } t \geq ta$$

dove:
$P(t)$ intensità di precipitazione lorda sul bacino [mm/h];
$P_n(t)$ intensità di precipitazione netta sul bacino [mm/h];
$I_a(t)$ volume unitario di perdita iniziale all'istante t dell'evento [mm];
$I_a=I_a(t_a)$ volume di perdita iniziale per unità di area [mm];
K_s velocità di infiltrazione a saturazione [mm/h]..

In particolare per la stima del coefficiente I_a si è utilizzata la formula $I_a = 3.3 + 22S_b$

In cui S_b rappresenta la percentuale di superficie boscata presente sul bacino considerato.

Per quanto riguarda invece il valore del coefficiente Ks adottato, nella tabella seguente si riportano i valori dello stesso in funzione della classe geolitologica.

CODICE	DESCRIZIONE	KS [mm/h]
aC	("arenarie di Monte Cervarola"); arenarie turbiditiche quarzoso-feldspatiche a grana fine, in strati sottili; talora lenti di selci (sel) Aquitaniano-Langhiano superiore	1.55
alb	("alberese" e "formazione di Lanciaia") calcari a grana fine grigio chiari, calcari marnosi scuri e arenarie calcaree gradate Paleocene-Eocene medio	4.65
all	alluvioni recenti e attuali Olocene	0
aS	("arenaria di Monte Senario") arenarie quarzoso-feldspatiche tipo "macigno", ma in generale più grossolane e contenenti ciottoli di quarzo, micascisti, filladi, calcari Paleogene	1.55
at	alluvioni terrazzate; ove distinte at1, at2, at3 Pleist. sup.	0
bn	(brecciole nummulitiche) brecciole poligeniche e calcareniti da torbide Paleogene	4.65
bw	conglomerati e arenarie di materiale ofiolitico alla base di cb.Paleocene-Eocene medio	0.775
cb	argille e marne con calcari, calcari marnosi, arenarie e calcareniti intercalate talora brecce sedimentarie costituite da rocce verdi, diaspri e calcari litografici	1.55
dt	detriti	2.325
fh	("formazione marno-siltose = flysch ad Elmintoidi"):calcari marnosi scuri, marne e arenarie calcaree Cretaceo superiore	4.65
fP1	("argilliti di Fiumalbo -marne di Le Piastre") argilliti varicolori,siltiti e marne grigie Oligocene superiore	0
fPaC	intervalli frequenti o potenti di marne siltose e siltiti in aC Aquitaniano-Langhiano superiore	0
fVc	(formazione di Vallina formazione di Sillano) argilloscisti variegati,alcari marnosi verdastri o grigi, calcareniti minute e arenarie calcarifere Cret. sup.-Eocene inf.	4.65
fVR	(formazione di Villa a Radda) argilloscisti talora siltosi,prevalentemente rossi, con pochi strati calcari marnosi verdastri o arenarie calcarifere, intercalati nella parte alta di pf o al tetto di questa Cretaceo sup.-Eocene inf.	0
mg	argille con lenti di gesso e di salgemma Messiniano sup.	0
Nu	calcareniti e calciruditi grigie, gradate Eocene	4.65
ol	a luoghi intercalazioni di materiale ligure in aC (olistostromi) Aquitaniano-Langhiano superiore	1.55
Pag	argille azzurre e cinerine Plioc. inf.-medio	0
pb	("argille a palombini") argilliti e marne fogliettate con intercalazioni di calcari a palombini Cretaceo inf.	0
Pcg	conglomerati e ghiaie prevalentemente argillose, con sabbie e sabbie argillose (al tetto e laterale di Ps) Plioc. inf.-medio	0.775
pf	("pietraforte") arenarie calcaree alternate ad argilliti subordinatamente livelli di marne varieta' ofiolitifera Cretaceo superiore-Eocene inf.	1.55
Ps	sabbie gialle, arenarie Pliocene inf.-medio	1.55
sc	("scaglia toscana") argilliti rosse e varicolori con intercalazioni di calcari silicei grigi, marne rosse e calcareniti; al tetto marne siltose grigie, subordinatamente varicolori; Cretaceo inf. p.p.-Oligocene	0
Vs	("sabbie del Tasso") sabbie con lenti di ciottoli e sabbie argillose Pleist. inf.	2.325
VVB	("formazione di Villa Babbiani") sabbie con tasche e lenti di ciottoli di "macigno" Pleist. inf.	2.325

Tabella 1: Valori Ks utilizzati nel presente studio

L'*Idrogramma Istantaneo Unitario* rappresenta l'idrogramma di piena causato da un evento impulsivo di pioggia di volume unitario e durata tendente a zero. Ipotizzando un comportamento del sistema bacino idrografico lineare e stazionario, la risposta *Q(t)* ad una sollecitazione meteorica di intensità *p(t)*, supposta costante su tutti i punti del bacino (approccio di tipo integrato), è data dall'integrale di convoluzione fra ietogramma di pioggia efficace e IUH:

$$Q(t) = \int_0^t U(\tau)\,p(t-\tau)\,d\tau$$

dove:
Q(t) è la portata defluente;
p (t) = A i(t), con A area del bacino e i(t) intensità di pioggia netta ragguagliata sul bacino;
U(t) è l'idrogramma unitario

$$\begin{cases} U(0) = 1 \\ U(t>0) = 0 \end{cases} \quad \int_0^\infty U(t)\,dt = 1$$

La caratterizzazione di un modello di formazione della piena basato su tale principio consiste quindi essenzialmente nella determinazione della forma della funzione *U(t)*, che può essere stimata fissandone la struttura sulla base di considerazioni teoriche, e stimandone i parametri o per taratura, utilizzando dati sperimentali contemporanei di afflussi sul bacino e deflussi nella sezione di chiusura, o sulla base di caratteristiche geomorfologiche del bacino. Uno dei più diffusi modelli concettuali utilizzati per determinare la forma della funzione *U(t)* è quello basato sull'ipotesi che il bacino idrografico si comporti come un insieme di *n* serbatoi lineari disposti in serie. L'espressione dell'idrogramma istantaneo unitario che ne deriva per un singolo serbatoio lineare è:

$$U/t) = \frac{1}{k} \cdot e^{-\frac{t}{k}}$$

dove k è la costante del serbatoio che rappresenta il tempo caratteristico di svuotamento del serbatoio.

Supponendo che il bacino si comporti come una serie di n serbatoi, ciascuno con uguale tempo caratteristico k, la portata in uscita dall'intero bacino come risposta ad un input impulsivo distribuito sul bacino rappresenterà l'idrogramma istantaneo unitario del bacino alla sua chiusura, nota come *Idrogramma Istantaneo Unitario di Nash*:

$$U(t) = \frac{1}{k\Gamma(n)} \left(\frac{t}{k}\right)^{(n-1)} e^{\left(-\frac{t}{k}\right)}$$

dove la funzione $\Gamma(n)=(n-1)!$.
Il momento di primo ordine dell'IUH rispetto all'origine viene detto *tempo di ritardo (lag) Tl* ed è dato da:

$$Tl = \int_0^\infty U(t)tdt$$

In questo schema il tempo di ritardo è dato dal prodotto nk (pari proprio alla media dell'idrogramma unitario). I parametri n, k dell'IUH di Nash sono stati ricavati sulla base delle caratteristiche geomorfologiche del reticolo idrografico, mediante le seguenti espressioni:

$$n = 3.29(Rb/Ra)^{0.78} Rl^{0.07}$$
$$k = 0.7(Ra/(Rb \cdot Rl))^{0.48} Lc/v$$

in unità congruenti, dove:

R_b = rapporto di biforcazione;
R_l = rapporto di lunghezza;
R_a = rapporto di area;
L_c = lunghezza del canale principale (dalla sorgente alla sezione di interesse);
v = fattore cinematico legato alla velocità della piena ("media spazio-temporale di scorrimento dell'acqua o di propagazione dell'onda di piena").

I parametri geomorfologici sopra elencati permettono di rappresentare lo sviluppo della rete idrografica mediante una descrizione gerarchica e possono quindi essere calcolati, una volta ordinato il reticolo idrografico secondo il metodo di gerarchizzazione e classificazione geomorfologica di Horton e Strahler.
La gerarchizzazione di una rete idrografica si esegue attribuendo un ordine a ciascun segmento fluviale; un'asta che non nasce dalla confluenza di altre due è di primo ordine; un'asta di ordine n e un'asta di ordine n-1 congiungendosi danno origine a un'asta di ordine n; due aste di ordine n congiungendosi danno origine a un'asta di ordine n+1. Per ogni bacino idrografico esiste una relazione fra il numero dei rami fluviali aventi un certo ordine e l'ordine stesso: in genere, il valore del primo diminuisce all'aumentare del secondo.
L'organizzazione della rete idrografica e quindi il suo grado di gerarchizzazione possono essere espressi mediante parametri quantitativi che definiscono la geometria del reticolo idrografico e il suo grado di organizzazione gerarchica. Il parametro di base è il rapporto di biforcazione R_b, che esprime il rapporto fra il numero di segmenti fluviali di un certo ordine ed il numero dei segmenti dell'ordine immediatamente successivo. Considerando invece la lunghezza media delle aste di un certo ordine si ottiene il rapporto fra le lunghezze, R_l. Analogamente, si definisce anche il rapporto fra le aree, R_a.
I tre parametri appena descritti vengono determinati sulla base delle seguenti relazioni:

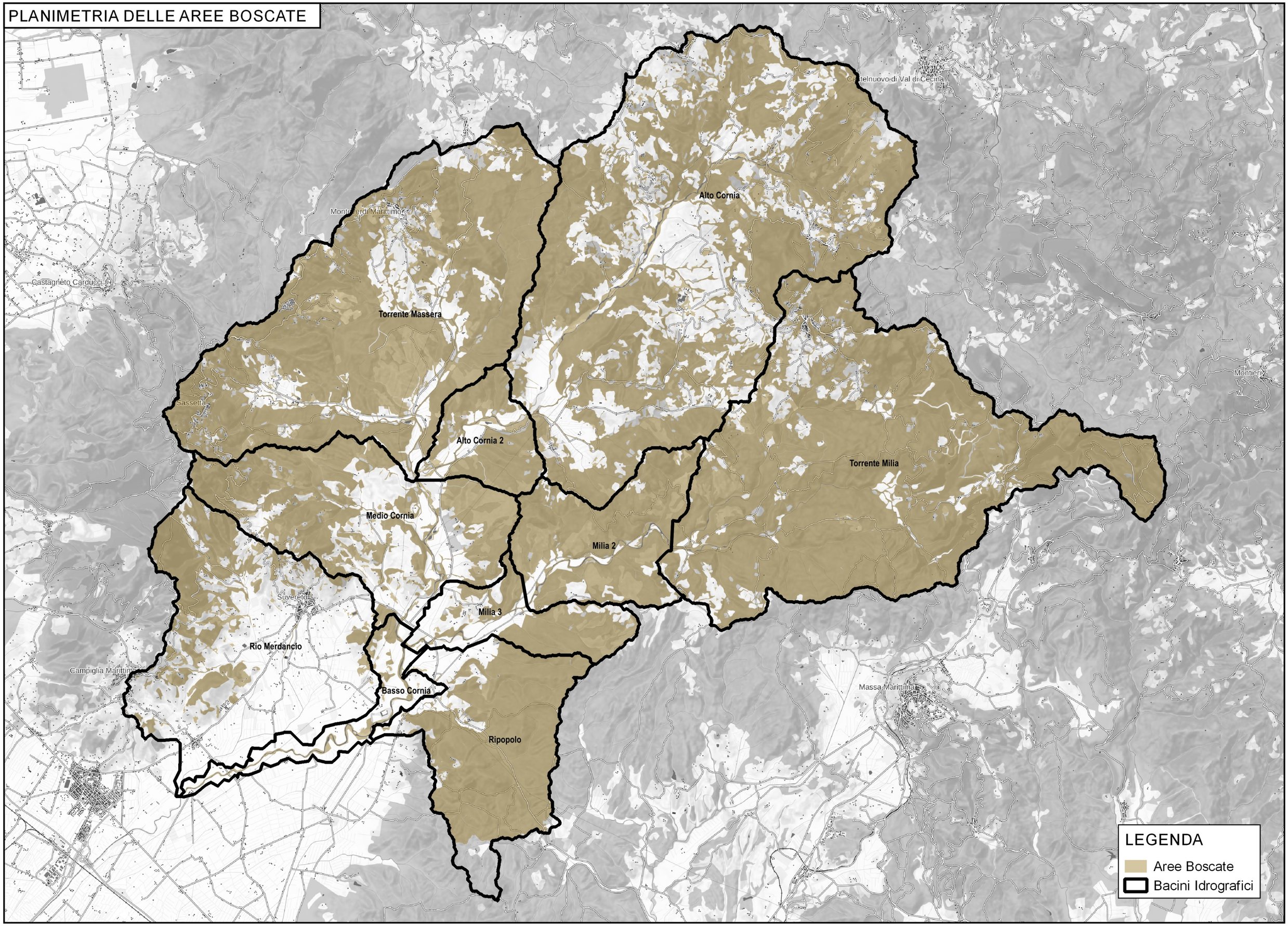
$$N_u = R_b^{\omega-u}$$
$$\overline{L}_u = \overline{L}_1 R_l^{u-1}$$
$$\overline{A}_u = \overline{A}_1 R_a^{u-1}$$

dove

ω è l'ordine massimo del reticolo;
N_u il numero delle aste di ordine u, *con u=1, 2, 3…;*
$\overline{L}_u$ la lunghezza media delle aste di ordine u, *con u=1, 2, 3…*;
$\overline{A}_u$ l'area media sottesa da aste di ordine u, *con u=1, 2, 3….*

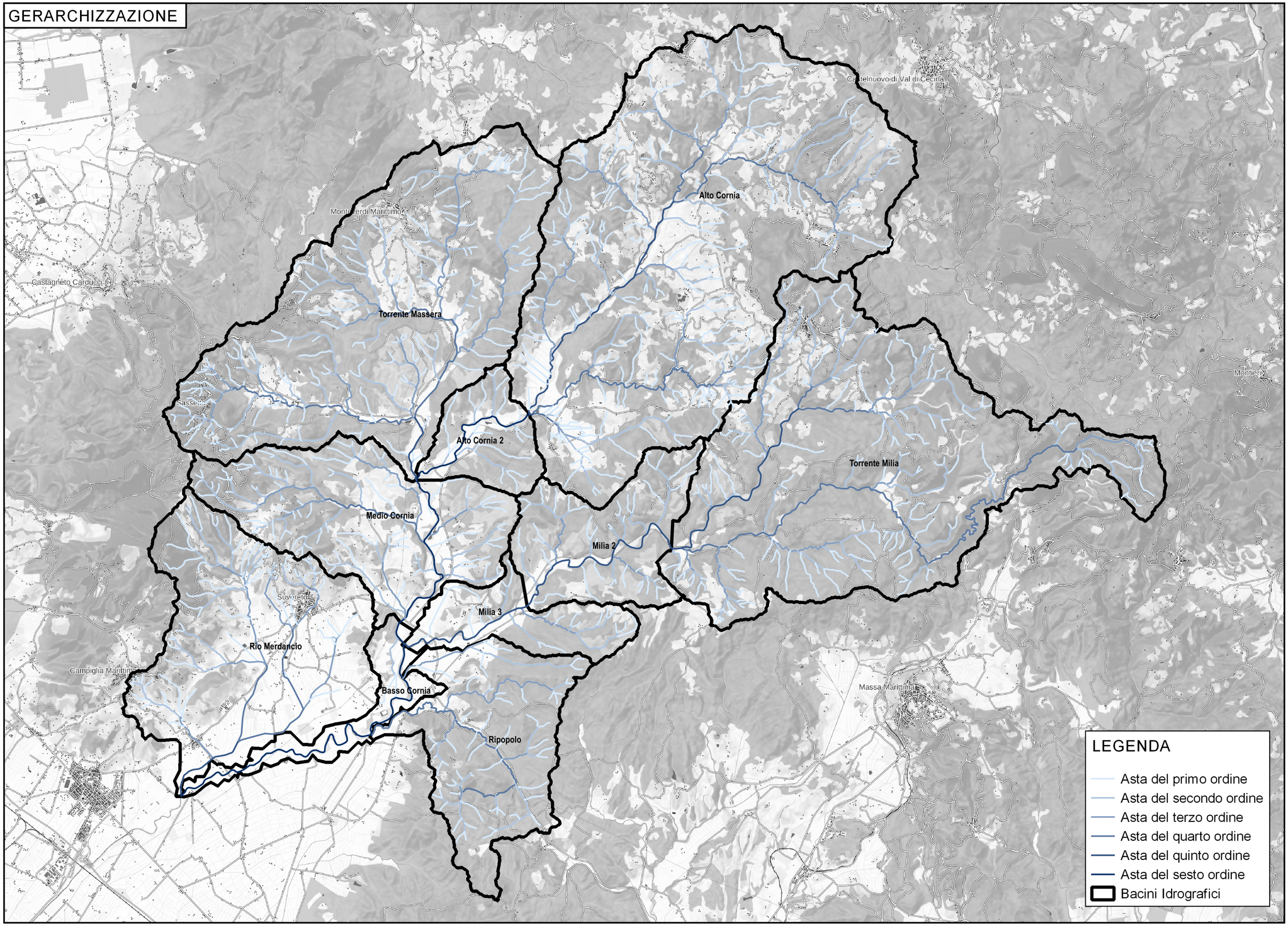
APPENDICE 1.B - CARTOGRAFIA PER LA PARAMETRIZZAZIONE GEOMEORFOLOGICA AI FINI DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA – AREE BOSCATE

PLANIMETRIA DELLE AREE BOSCATE



APPENDICE 1.C - CARTOGRAFIA PER LA PARAMETRIZZAZIONE GEOMEORFOLOGICA AI FINI DELLA MODELLISTICA IDROLOGICA – GERARCHIZZAZIONE

GERARCHIZZAZIONE



APPENDICE 2 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO GENERALE STATO ATTUALE

PLANIMETRIA DEL MODELLO IDRAULICO GENERALE
STATO ATTUALE
Scala 1:35000

LEGENDA

Modello Digitale del Terrno [m s.l.m.]

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- oltre 35

00003__04 Traccia Sezione Fluviale

Dominio spaziale del modello idraulico

APPENDICE 3 –MODELLO IDRAULICO GENERALE – STATO ATTUALE - RISULTATI

APPENDICE 3.A – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE. EVENTO TR200 6H

Battenti Stato Attuale Tr 200 6h Modello Generale con pioggia distribuita sul Bacino del Fosso Cosimo

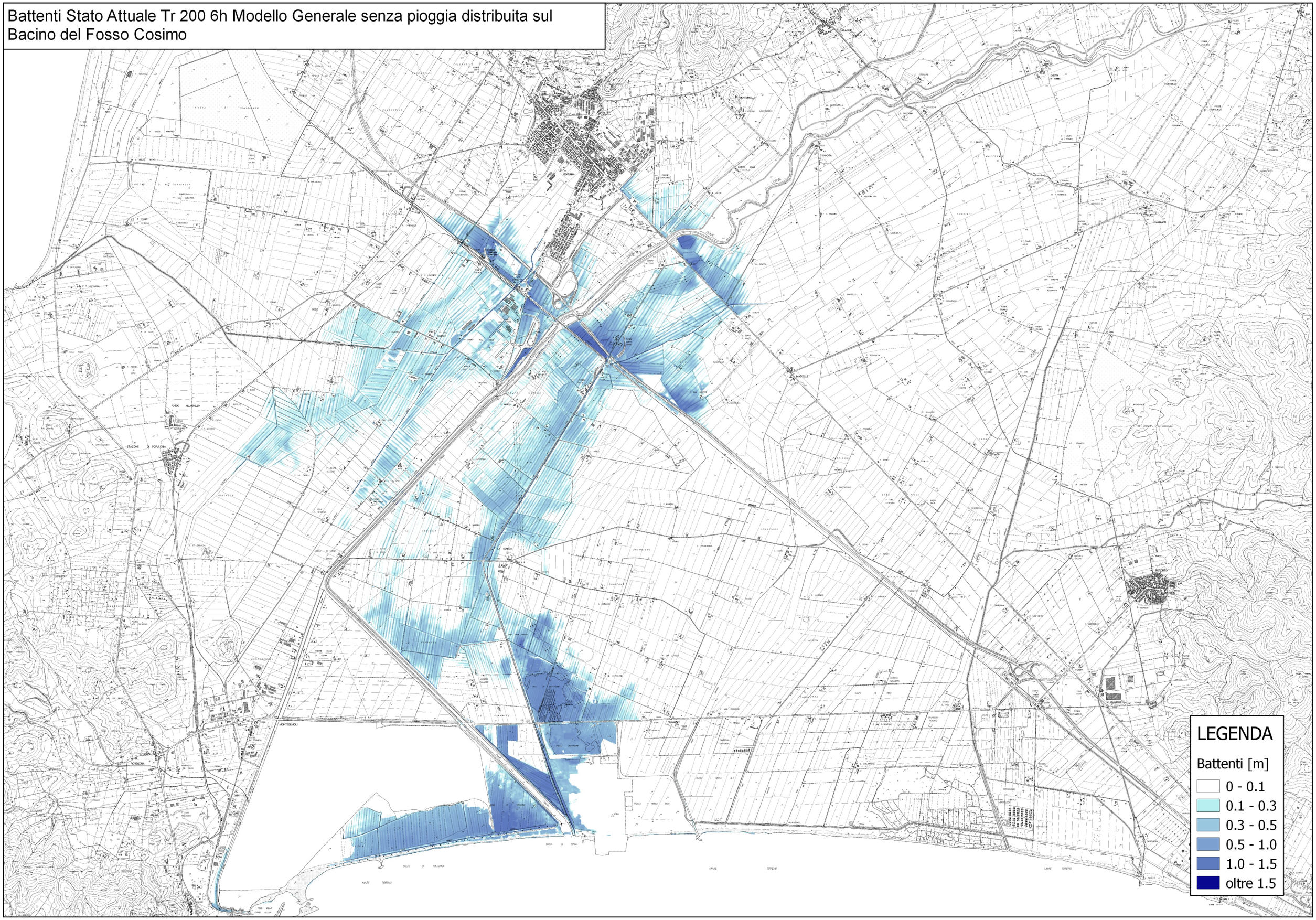
LEGENDA

Battenti [m]

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 1.5
- oltre 1.5

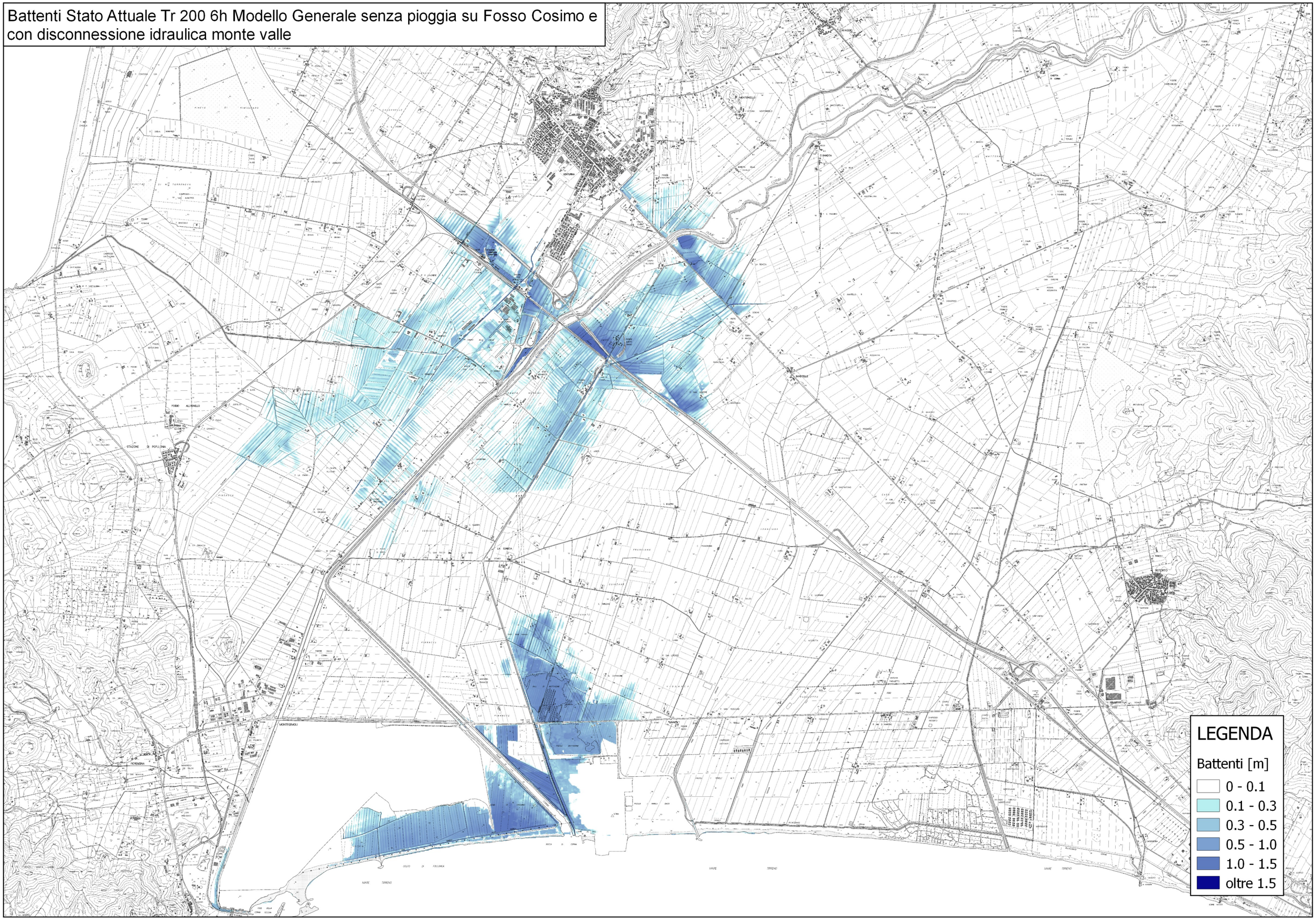
APPENDICE 3.B – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE IN ASSENZA DELLE PIOGGE SU FOSSO COSIMO. EVENTO TR200 6H

Battenti Stato Attuale Tr 200 6h Modello Generale senza pioggia distribuita sul Bacino del Fosso Cosimo



APPENDICE 3.C – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE IN ASSENZA DELLE PIOGGE SU FOSSO COSIMO E DISCONNESSIONE MONTE VALLE. EVENTO TR200 6H

Battenti Stato Attuale Tr 200 6h Modello Generale senza pioggia su Fosso Cosimo e con disconnessione idraulica monte valle



APPENDICE 3.D – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE CON PIOGGIA SU BACINO TOMBOLO

Battenti Stato Attuale Tr 200 6h Modello Generale con pioggia distribuita su Fosso Cosimo, Fosso Tombolo e area a monte Geodetica confinata da Cornia e Vecchio Cornia

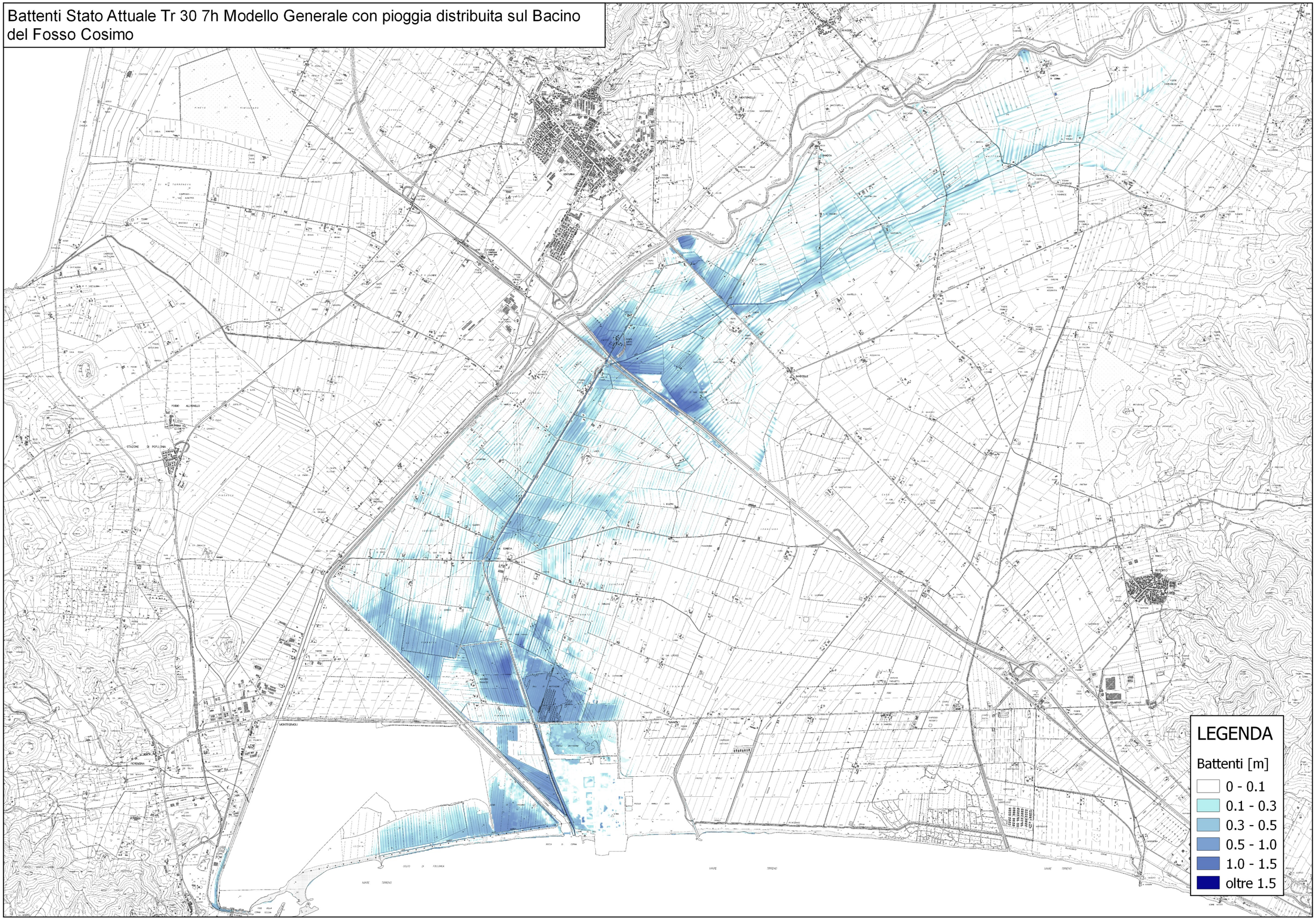
LEGENDA

Battenti [m]

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 1.5
- oltre 1.5

APPENDICE 3.E – BATTENTI IDROMETRICI MASSIMI, MODELLO IDRAULICO GENERALE. EVENTO TR300 7H

Battenti Stato Attuale Tr 30 7h Modello Generale con pioggia distribuita sul Bacino del Fosso Cosimo



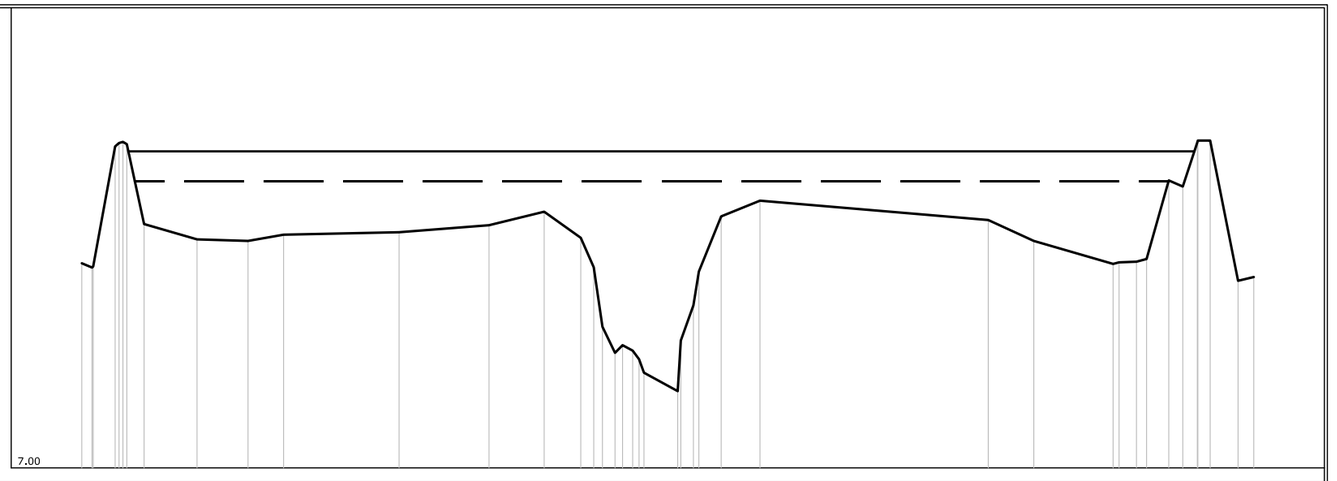
APPENDICE 4 – MODELLO IDRAULICO GENERALE – STATO ATTUALE - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA

SEZIONE N° 01257__10

LEGENDA:

TR30 anni H =16.35 m. s.l.m.

TR200 anni H =17.32 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

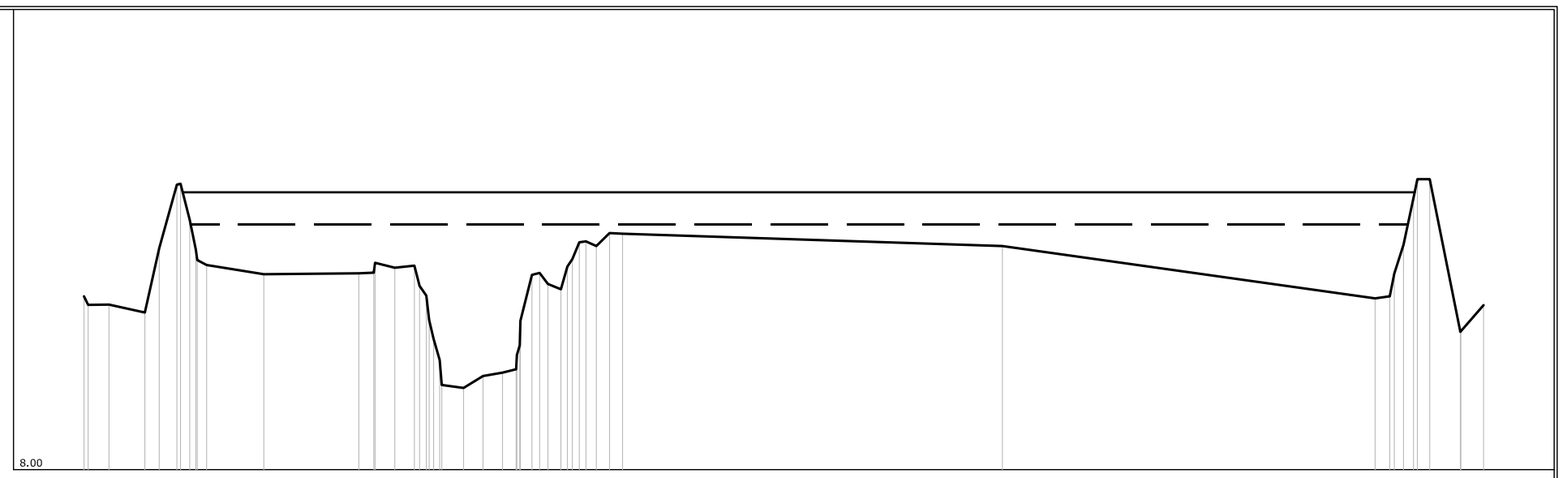
PUNTI	1	2	4	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41
QUOTE [m s.l.m.]	13.67	13.53	17.48	17.63	14.95	14.45	14.40	14.60	14.68	14.91	15.35	14.50	13.54	11.60	10.75	10.60	10.82	10.10	9.50	12.30	15.20	15.71	15.08	14.40	13.65	13.72	13.81	16.37	16.17	17.61	17.67	13.10	13.22
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	2.51	8.17	10.06	15.25	28.22	40.69	49.39	77.64	99.63	113.15	122.08	125.25	127.39	130.46	132.97	134.77	137.53	145.81	149.66	156.45	165.94	221.78	232.94	252.32	258.03	260.52	265.95	269.39	272.92	276.07	282.91	286.75
DISTANZE PARZIALI [m]					12.97	12.47	8.70	28.25	21.99	13.52	8.93							8.28			9.49	55.84	11.16	19.38									

SEZIONE N° 01233__10

LEGENDA:

TR30 anni H =16.00 m. s.l.m.

TR200 anni H =17.04 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

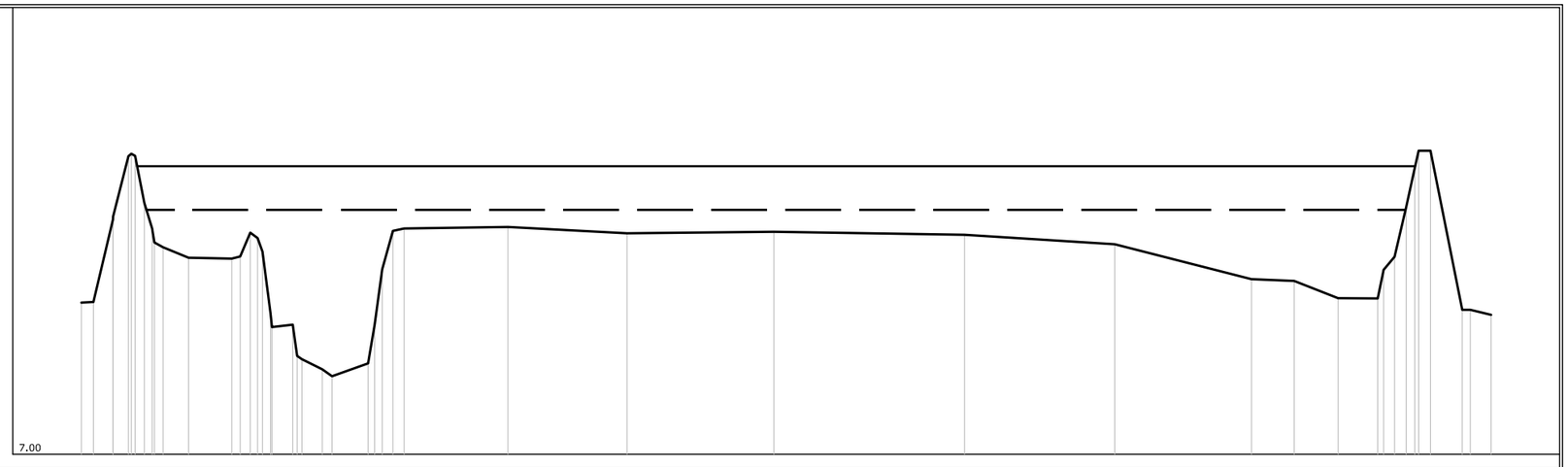
PUNTI	1	3	4	5	6	8	10	11	12	13	14	16	17	19	22	24	25	26	27	32	33	34	36	38	39	40	41	42	43	44	46	47	49	50	52
QUOTE [m s.l.m.]	13.65	13.38	13.12	15.22	17.29	16.14	14.83	14.07	14.37	14.40	14.42	14.58	14.65	13.67	11.57	10.66	11.05	11.16	11.27	14.31	14.05	13.88	15.46	15.44	15.29	15.71	15.69	15.29	13.58	13.65	15.33	16.86	17.47	12.49	13.36
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	6.13	14.90	18.40	22.73	25.87	27.73	30.02	43.99	67.26	70.90	76.05	80.84	83.77	87.05	92.88	97.65	102.41	105.72	111.40	113.52	116.69	119.48	122.80	125.36	128.60	131.76	224.72	315.88	319.47	322.83	325.28	329.25	336.73	342.43
DISTANZE PARZIALI [m]		8.77					13.97		23.27																			92.96						91.16			7.48

SEZIONE N° 01188__10

LEGENDA:

TR30 anni H =15.20 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.67 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

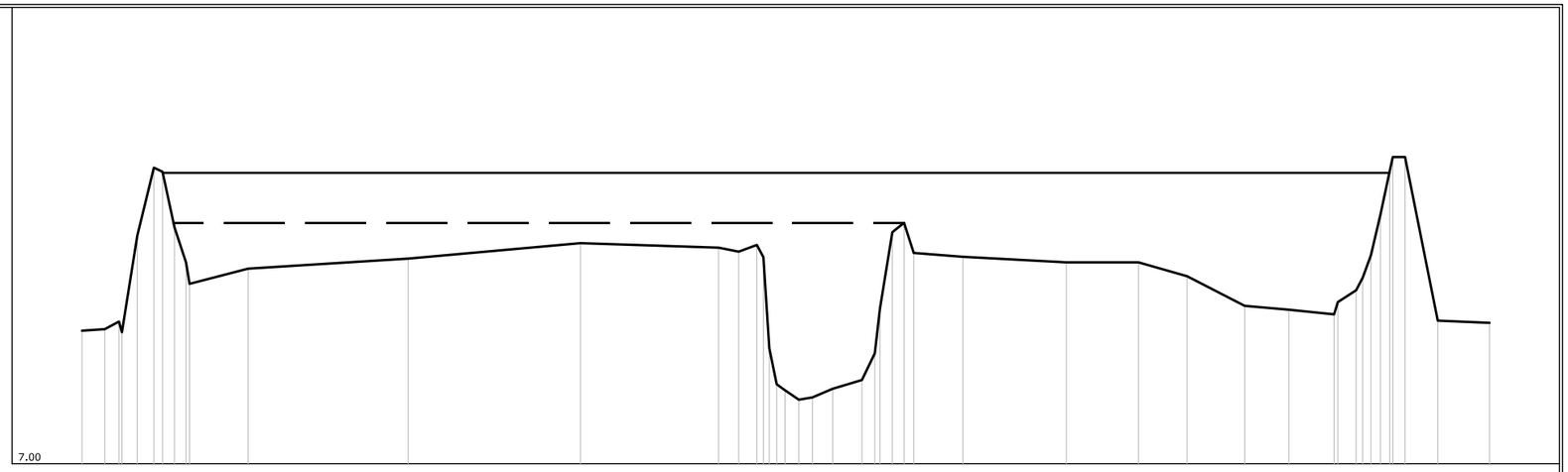
PUNTI	1	2	3	5	8	9	11	12	13	14	15	16	18	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	44	45	46	47
QUOTE [m s.l.m.]	12.09	12.11	14.88	17.01	15.44	14.58	13.95	13.60	13.57	13.54	14.44	14.26	11.72	11.35	10.19	9.85	9.62	10.05	13.21	14.50	14.58	14.63	14.42	14.47	14.37	14.05	12.88	12.82	12.24	12.23	13.63	15.30	16.61	17.19	11.85	11.85	11.68
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.04	7.96	11.90	15.88	17.85	20.63	27.01	37.00	40.05	42.59	44.45	47.71	53.30	55.59	60.70	63.19	72.29	75.84	78.53	81.35	107.50	137.53	174.56	222.57	260.42	294.87	305.63	316.71	326.69	330.95	333.85	336.03	339.99	347.99	350.01	355.27
DISTANZE PARZIALI [m]	10.89								9.10									26.15				30.03		37.03		48.01		37.85		34.45		10.76		11.08		9.98		8.00	

SEZIONE N° 01167__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.92 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.56 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

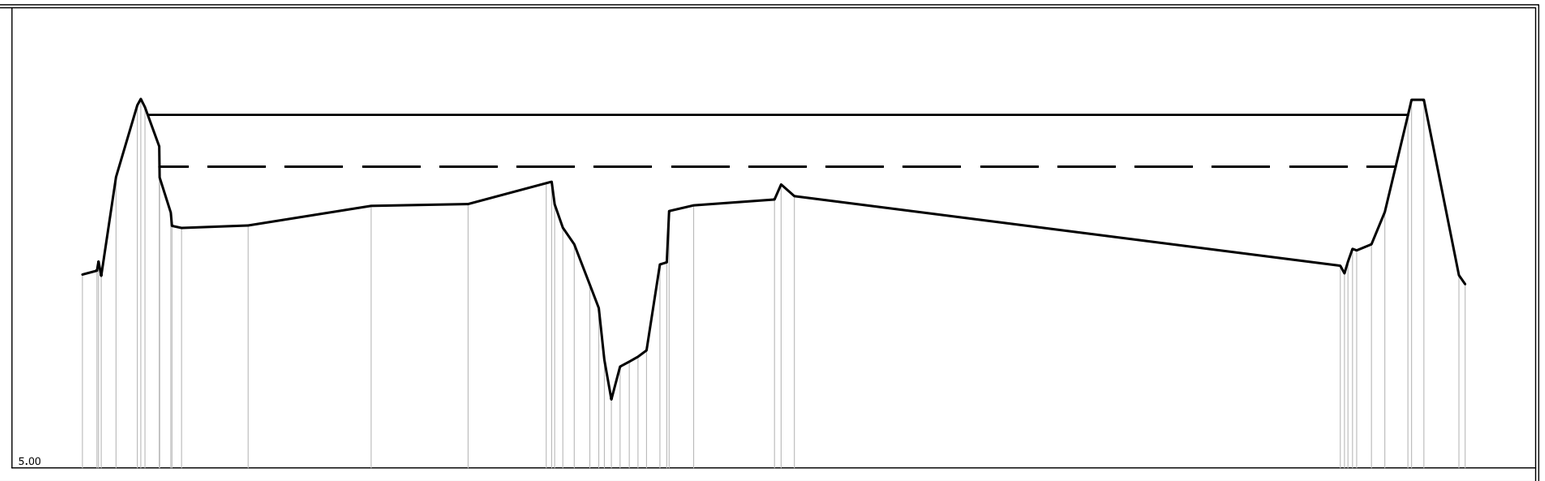
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	42	44	45	46
QUOTE [m s.l.m.]	11.37	11.42	11.67	14.49	16.73	16.60	14.77	13.61	13.41	13.74	14.25	14.10	13.97	14.19	10.29	9.61	9.41	9.10	9.18	9.46	9.75	10.63	14.61	14.92	13.93	13.80	13.62	13.62	13.16	12.19	12.06	11.91	12.70	13.85	15.19	16.62	17.08	11.70	11.63
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.61	9.10	13.61	17.72	19.84	22.78	25.64	40.93	80.42	122.85	156.93	161.88	166.37	169.46	171.28	173.33	176.72	180.07	185.07	192.27	195.45	199.76	202.66	205.02	217.15	242.66	260.45	272.43	286.64	297.53	308.66	314.09	317.74	320.10	322.39	326.15	334.23	346.98
DISTANZE PARZIALI [m]	14.43								39.49		42.43		34.08													12.13		25.51		17.79		11.98		14.21		10.89		11.13		8.08		12.75	

SEZIONE N° 01152__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.81 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.51 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

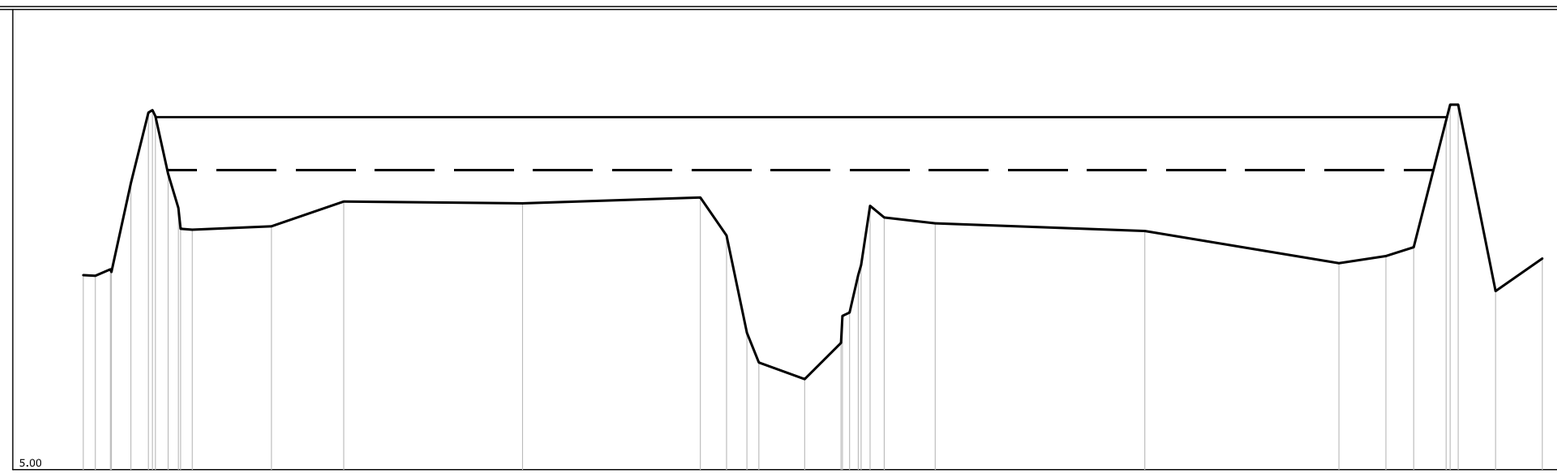
PUNTI	1	2	5	6	8	9	11	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	32	33	34	36	37	39	41	42	43	44	46	47
QUOTE [m s.l.m.]	11.30	11.43	14.48	16.82	16.76	15.48	13.32	12.82	12.90	13.54	13.60	14.28	13.59	13.58	12.29	10.97	10.21	7.23	8.40	8.62	8.83	11.63	13.37	13.56	13.75	13.86	11.58	11.76	12.06	12.29	13.34	16.49	17.00	11.28	
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.56	8.23	13.42	15.32	18.81	21.63	24.27	40.54	70.64	94.36	113.48	115.58	115.58	120.34	124.16	126.33	129.41	133.78	136.03	138.03	141.28	143.55	149.53	169.34	174.18	307.75	309.96	311.76	315.36	318.65	324.28	328.19	336.78	
DISTANZE PARZIALI [m]								16.27	30.10	23.72	19.12													19.81		133.57								8.59	

SEZIONE N° 01143__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.77 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.49 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

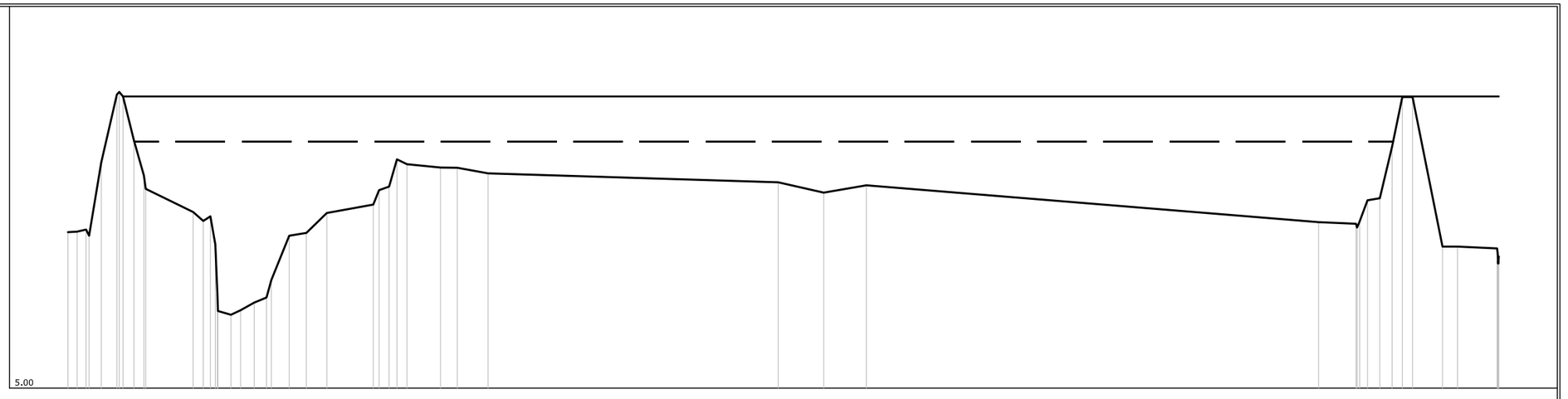
PUNTI	1	2	3	5	6	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	37
QUOTE [m s.l.m.]	11.34	11.32	11.53	14.34	16.64	14.64	13.53	12.82	12.93	13.74	13.68	13.87	12.63	9.46	8.49	7.95	9.13	10.12	11.35	13.60	13.22	13.03	12.78	11.73	11.96	12.25	16.39	16.90	10.82	11.88					
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	2.96	6.63	11.66	15.94	20.78	23.28	26.69	46.05	63.73	107.49	150.97	157.39	162.37	165.28	176.51	185.38	187.48	189.60	192.50	195.98	208.42	259.71	307.22	318.70	325.51	333.43	336.41	345.53	356.97					
DISTANZE PARZIALI [m]									19.36	17.68	43.76	43.48			11.23	8.87				12.44		51.29	47.51		11.48		7.92		9.12	11.44					

SEZIONE N° 01118__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.69 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.46 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

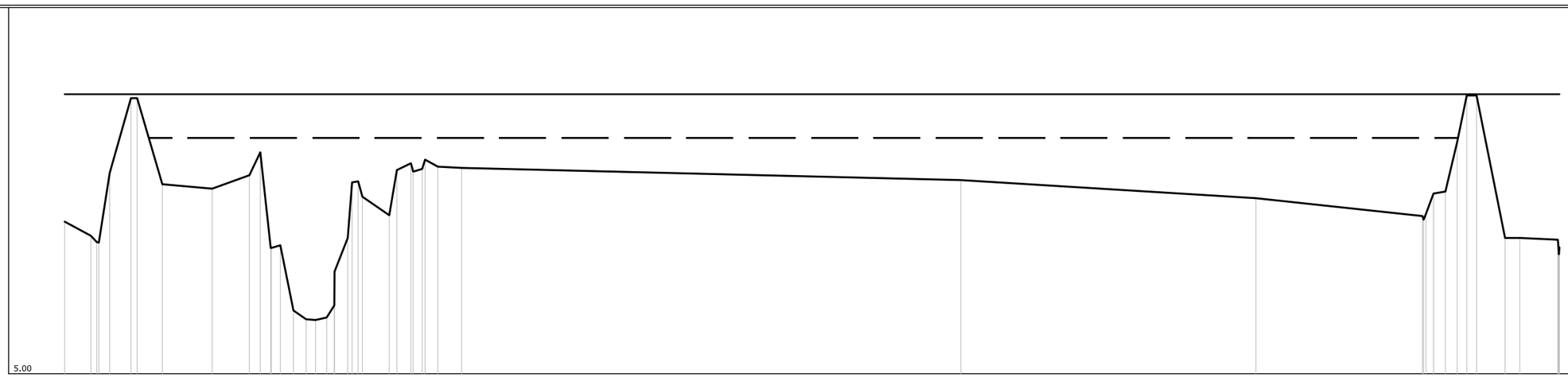
PUNTI	1	2	3	5	6	8	9	10	12	13	14	16	18	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48
QUOTE [m s.l.m.]	11.13	11.15	11.23	13.87	16.54	16.46	14.74	13.35	11.92	11.75	11.56	8.63	7.88	8.06	8.36	8.56	10.99	11.10	11.88	12.21	12.92	13.39	13.80	13.67	13.66	13.44	13.09	12.68	12.97	11.52	11.46	12.38	12.46	14.49	16.44	16.44	10.56	10.56	10.49
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	2.69	5.33	9.80	14.41	16.23	19.42	22.39	36.91	37.89	39.57	44.08	48.04	50.85	54.89	58.53	65.21	70.28	76.31	89.99	94.65	96.57	99.93	109.79	114.73	123.83	209.32	222.77	235.33	368.63	379.63	383.02	386.66	390.29	393.30	396.30	405.12	409.57	421.23
DISTANZE PARZIALI [m]	13.97								13.68											9.86				9.10		85.49	13.45	12.56	133.30	11.00						8.82		11.66	

SEZIONE N° 01108__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.67 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.45 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

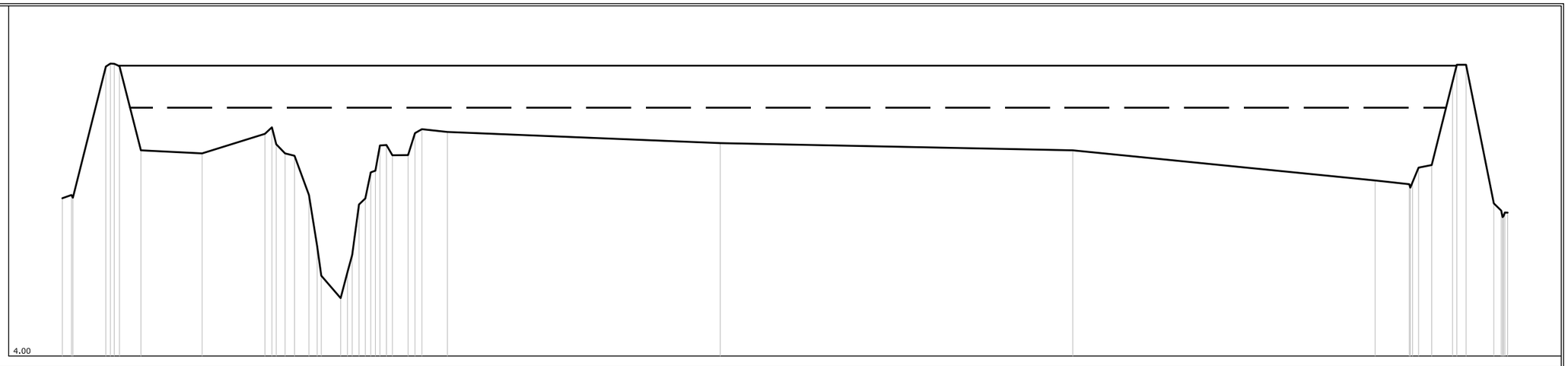
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	23	25	26	27	29	31	32	33	34	35	38	39	40	41	42	43	44	45
QUOTE [m s.l.m.]	11.23	10.58	10.58	13.22	16.29	16.29	12.76	12.58	13.13	14.07	10.15	10.26	7.59	7.23	7.20	7.30	7.80	10.56	12.88	11.49	13.34	13.62	13.39	13.48	13.43	12.93	12.19	11.46	12.38	12.46	14.49	16.40	16.40	10.56	10.56	10.49
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.04	8.04	13.84	20.37	22.26	30.01	45.37	56.78	60.16	63.37	66.32	70.33	74.25	77.13	80.58	82.90	87.03	90.26	98.82	102.16	106.46	109.93	114.76	122.07	275.61	366.33	417.57	420.96	424.60	428.23	431.19	434.19	442.95	447.51	459.17
DISTANZE PARZIALI [m]	8.04				7.75		15.36		11.41										8.26				7.31			153.54		90.72				51.24			8.76		11.66	

SEZIONE N° 01099__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.64 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.44 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1500
SCALA QUOTE 1:200

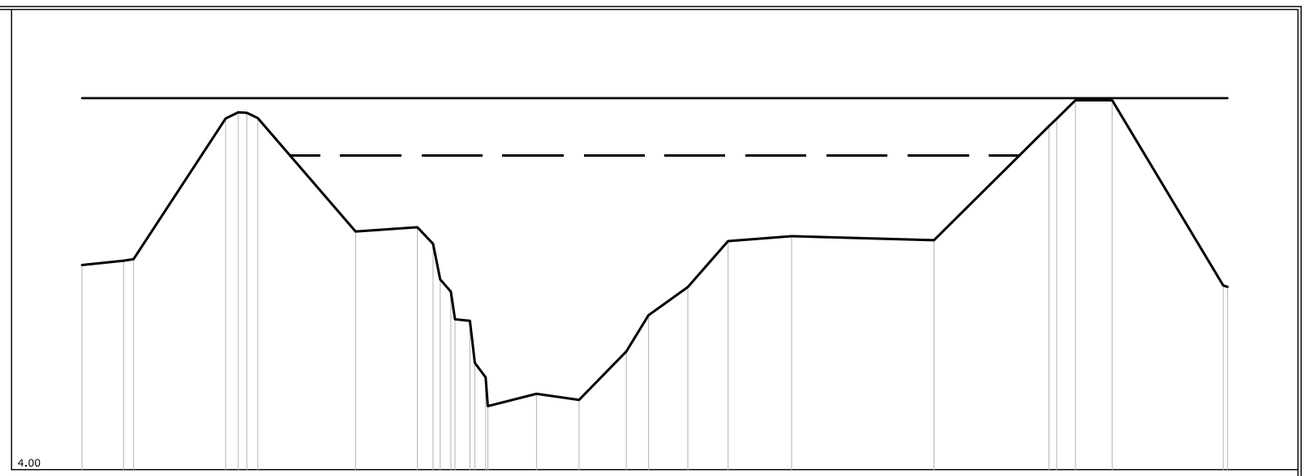
PUNTI	1	2	4	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	21	22	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	38	39	40	42	43	44	48
QUOTE [m s.l.m.]	10.76	10.90	16.40	16.52	12.81	12.68	13.52	13.80	12.68	12.58	10.90	8.71	6.48	7.59	10.75	10.95	11.94	13.04	12.60	12.61	13.55	13.72	13.60	13.12	12.81	11.52	11.36	12.07	12.18	15.75	16.48	10.54	10.23	10.14
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	2.94	14.01	16.68	25.28	44.96	65.13	67.39	71.63	74.67	79.30	81.94	89.49	91.70	95.40	97.44	100.66	104.24	106.13	111.17	113.41	115.64	123.82	211.57	324.96	422.17	433.17	436.14	440.37	447.06	451.42	460.33	462.74	464.78
DISTANZE PARZIALI [m]	10.62			19.68		20.17							8.18		87.75				113.39				97.21			11.00					8.91			

SEZIONE N° 01059__10

LEGENDA:

TR30 anni H =14.24 m. s.l.m.

TR200 anni H =16.11 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

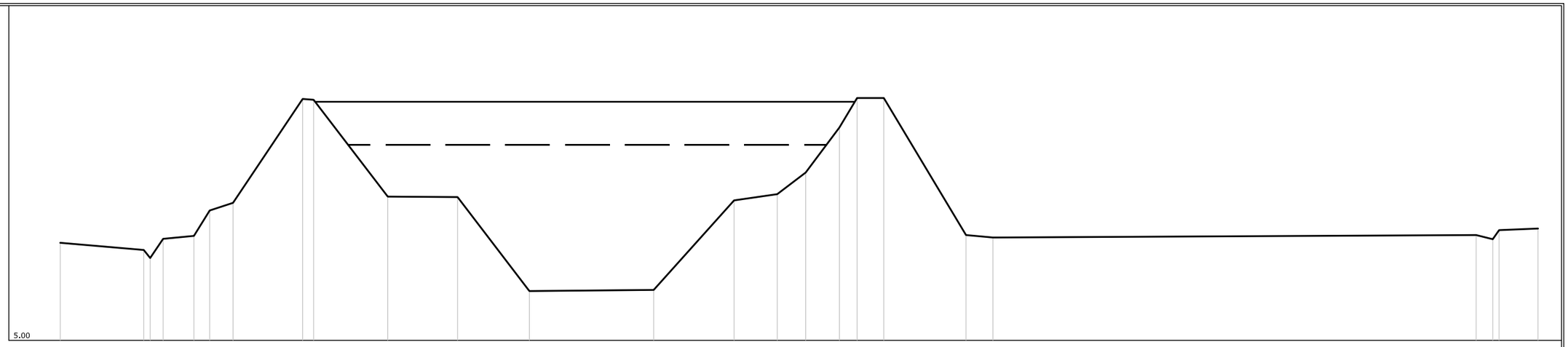
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
QUOTE [m s.l.m.]	10.67	10.81	10.86	15.45	15.65	15.63	15.46	11.76	11.90	11.36	9.80	8.85	7.01	6.47	6.27	7.85	9.03	9.95	11.45	11.61	11.48	15.20	15.24	16.04	16.04	10.00
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.38	4.20	11.71	12.74	13.44	14.32	22.30	27.34	28.62	30.07	31.63	32.91	37.06	40.53	44.38	46.19	49.40	52.68	57.86	69.48	78.85	79.89	81.01	84.01	93.07
DISTANZE PARZIALI [m]	3.38		7.51				7.98	5.04					3.97	3.47	3.85		3.21	3.28	5.18	11.62	9.37			3.00	9.06	

SEZIONE N° 01041__10

LEGENDA:

TR30 anni H =13.77 m. s.l.m.

TR200 anni H =15.69 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

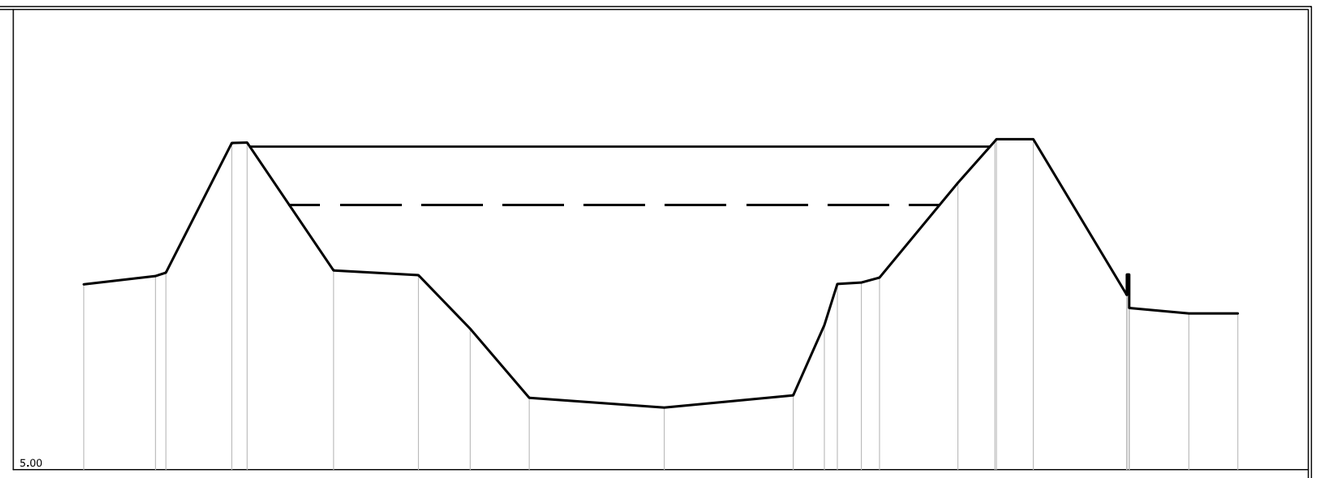
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
QUOTE [m s.l.m.]	9.37	9.05	8.69	9.55	9.68	10.82	11.16	15.82	15.78	11.44	11.42	7.21	7.26	11.27	11.55	12.52	14.54	15.86	15.86	9.72	9.61	9.72	9.53	9.54	10.01
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.36	10.08	11.53	14.98	16.75	19.36	27.16	28.39	36.69	44.52	52.56	66.49	75.49	80.33	83.52	87.29	89.27	92.27	101.47	104.49	158.63	160.49	161.20	165.56
DISTANZE PARZIALI [m]	9.36			3.45		2.61	7.80		8.30	7.83	8.04	13.93	9.00	4.84	3.19	3.77		3.00	9.20	3.02	54.14			4.36	

SEZIONE N° 01031__10

LEGENDA:

TR30 anni H =13.62 m. s.l.m.

TR200 anni H =15.53 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

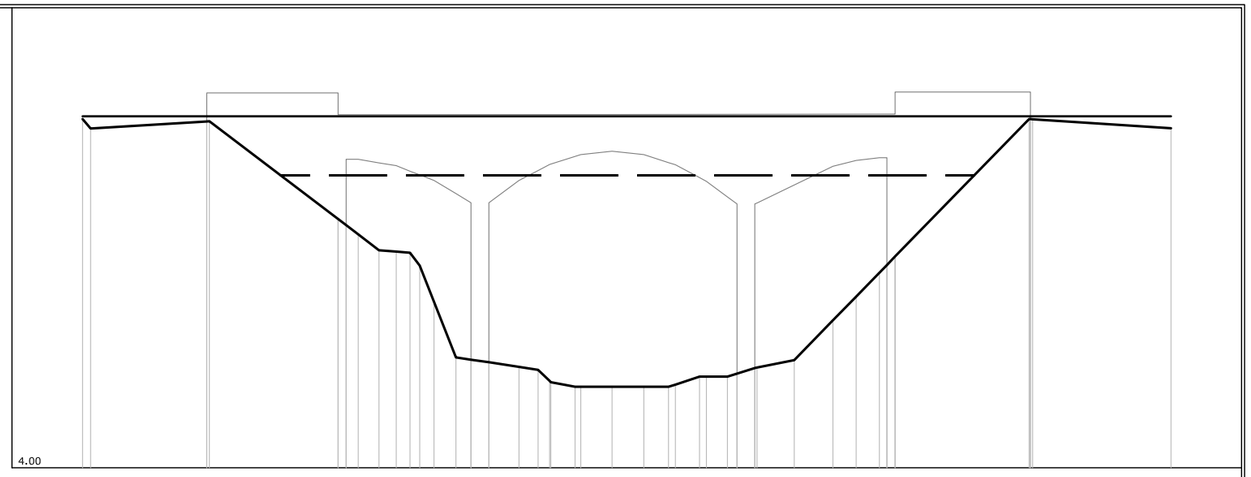
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	24	25
QUOTE [m s.l.m.]	11.04	11.31	11.42	15.65	15.66	11.49	11.34	9.59	7.34	7.02	7.42	9.71	11.05	11.10	11.26	14.35	15.71	15.77	10.69	10.09	10.09
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.85	6.70	12.07	13.32	20.37	27.29	31.51	36.33	47.33	57.85	60.39	61.45	63.41	64.89	71.29	74.30	77.43	85.06	90.12	94.11
DISTANZE PARZIALI [m]	5.85		5.37		7.05	6.92	4.22	4.82	11.00	10.52	2.54			6.40	3.01	3.00	7.63		4.86	3.99	

SEZIONE N° 01020PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =13.53 m. s.l.m.

TR200 anni H =15.46 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

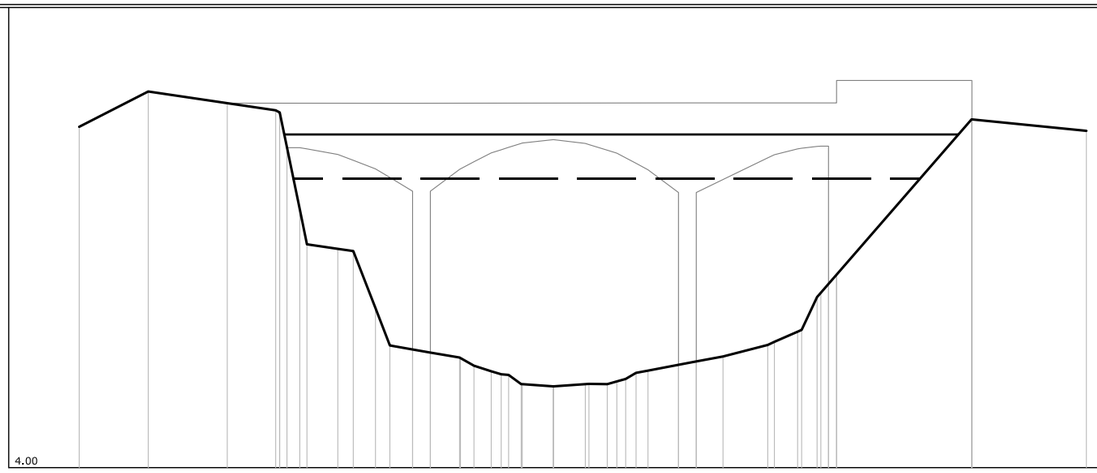
PUNTI	1	2	3	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	22	23	25	27	28	29	31	33	34	36	39	40	41	42	43	44	45	47	51
QUOTE [m s.l.m.]	15.27	15.06	15.29	12.11	11.61	11.09	11.05	11.01	10.59	9.41	7.60	7.52	7.44	7.29	7.19	6.83	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.97	6.97	7.07	7.25	7.51	8.81	9.58	10.36	10.63	10.89	10.89	15.37	15.07
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	0.00	10.13	20.84	21.61	22.48	24.18	25.58	26.71	27.50	28.66	30.45	31.68	33.14	35.59	37.15	38.09	40.17	43.18	45.78	47.79	50.32	52.59	53.37	54.82	58.04	61.20	63.09	64.90	65.67	66.27	66.27	77.20	88.77
DISTANZE PARZIALI [m]		9.47	10.50											2.45				2.55	2.60						3.04	3.16							10.93	11.29

SEZIONE N° 01020PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =13.41 m. s.l.m.

TR200 anni H =14.86 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

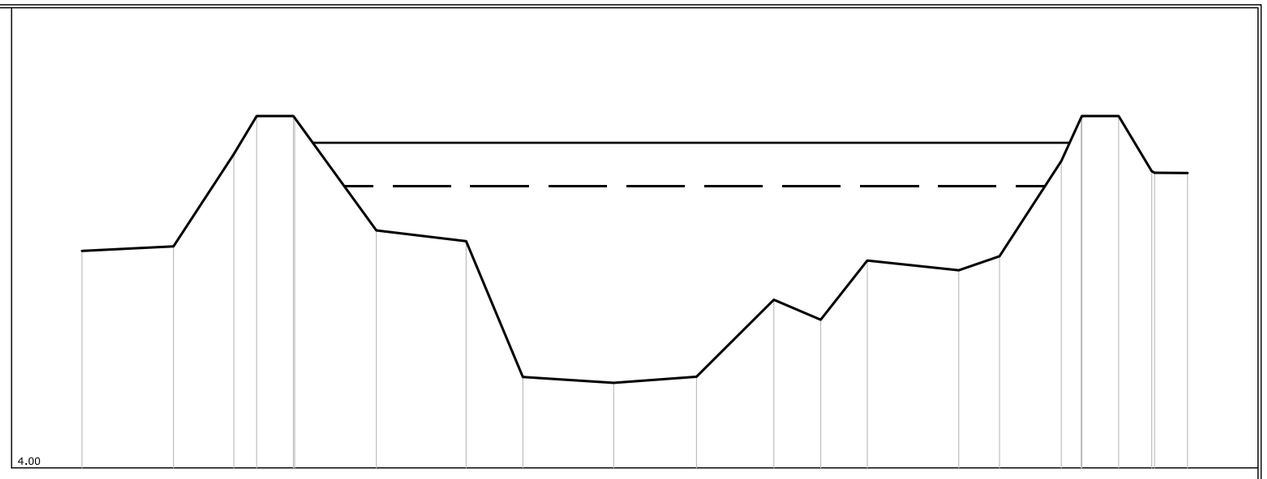
PUNTI	1	2	3	4	7	8	10	11	12	13	14	16	18	20	21	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	37	39	40	42	44	46	48	50	53
QUOTE [m s.l.m.]	15.11	16.26	15.88	15.65	14.44	12.42	11.13	11.06	9.20	7.98	7.85	7.75	7.59	7.32	7.14	7.04	6.72	6.65	6.72	6.72	6.81	6.89	7.00	7.16	7.35	7.46	7.62	8.00	8.43	9.56	9.99	10.29	15.35	14.98
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.63	12.08	16.02	16.94	17.99	21.09	22.35	24.16	25.34	27.19	28.64	31.02	32.20	33.60	34.42	36.05	38.65	41.28	43.06	43.85	44.57	45.44	46.39	48.87	50.33	52.51	56.16	58.59	60.18	61.11	61.77	72.77	82.14
DISTANZE PARZIALI [m]		5.63	6.45	3.94		2.51											2.52	2.59					2.48			3.65							11.00	9.34

SEZIONE N° 01012__09

LEGENDA:

TR30 anni H =13.19 m. s.l.m.

TR200 anni H =14.60 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

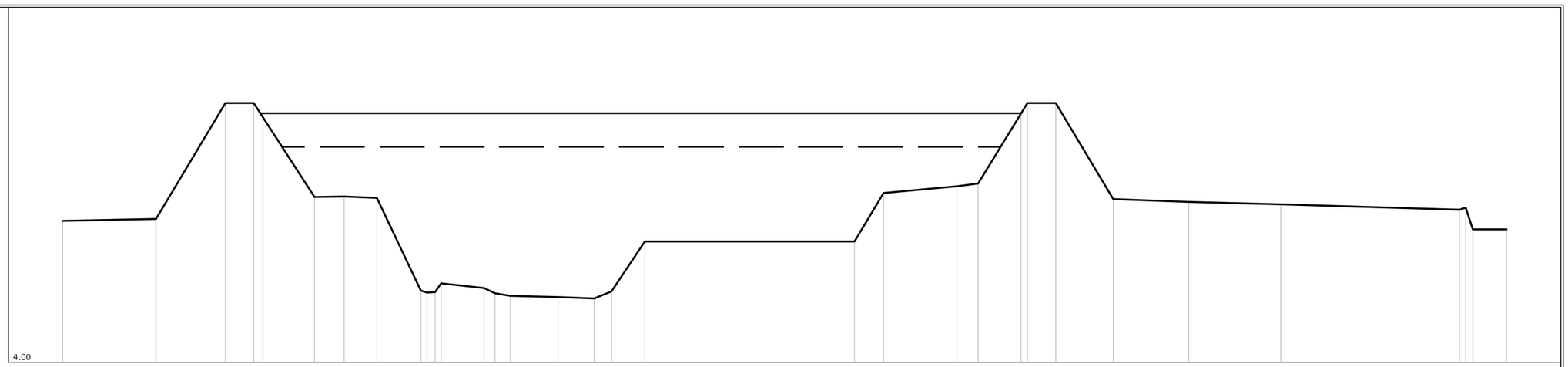
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	23
QUOTE [m s.l.m.]	11.07	11.22	14.23	15.47	15.47	11.74	11.39	6.96	6.77	6.97	9.48	8.83	10.76	10.44	10.90	14.00	15.42	15.47	13.67	13.61
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	7.46	12.38	14.24	17.24	24.00	31.33	35.95	43.36	50.11	56.42	60.24	64.04	71.50	74.82	79.86	81.48	84.54	87.24	90.16
DISTANZE PARZIALI [m]	7.46	4.92	3.00	6.65	7.33	4.62	7.41	6.75	6.31	3.82	3.80	7.46	3.32	5.04	3.00	2.70	2.69			

SEZIONE N° 00997__13

LEGENDA:

TR30 anni H =13.09 m. s.l.m.

TR200 anni H =14.52 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

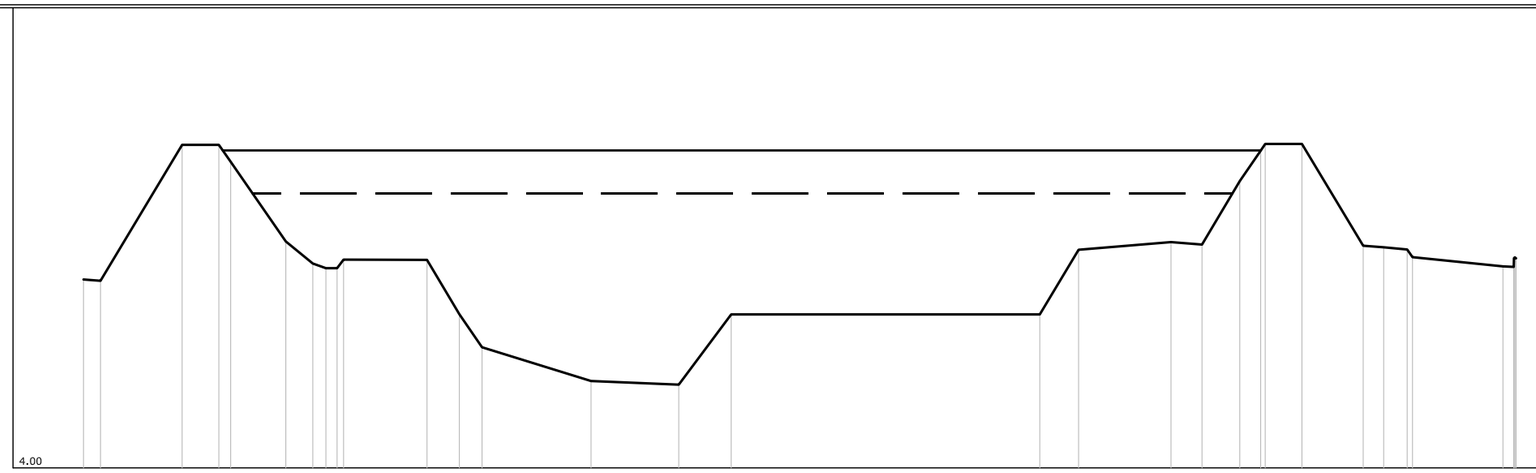
PUNTI	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	33	33	34
QUOTE [m s.l.m.]	9.97	10.05	14.95	14.95	14.35	10.98	11.00	10.94	7.02	6.94	6.96	7.33	7.13	6.91	6.80	6.75	6.69	6.99	9.10	9.10	11.15	11.43	11.55	14.51	14.35	14.95	10.89	10.77	10.67	10.44	10.53	9.61	9.61
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.85	17.23	20.23	21.21	26.67	29.80	33.27	37.83	37.93	38.44	40.07	44.62	45.78	47.40	52.46	56.29	58.12	61.64	83.85	86.93	94.70	96.94	101.48	102.16	105.16	111.25	119.25	128.99	147.90	148.56	149.32	152.89
DISTANZE PARZIALI [m]	9.85	7.35	3.00	5.46	3.13	3.47	4.66	4.55	5.06	3.83	3.52	22.21	3.08	7.77	4.54	3.00	6.09	8.00	9.74	18.91	3.57											

SEZIONE N° 00987__13

LEGENDA:

TR30 anni H =12.94 m. s.l.m.

TR200 anni H =14.35 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

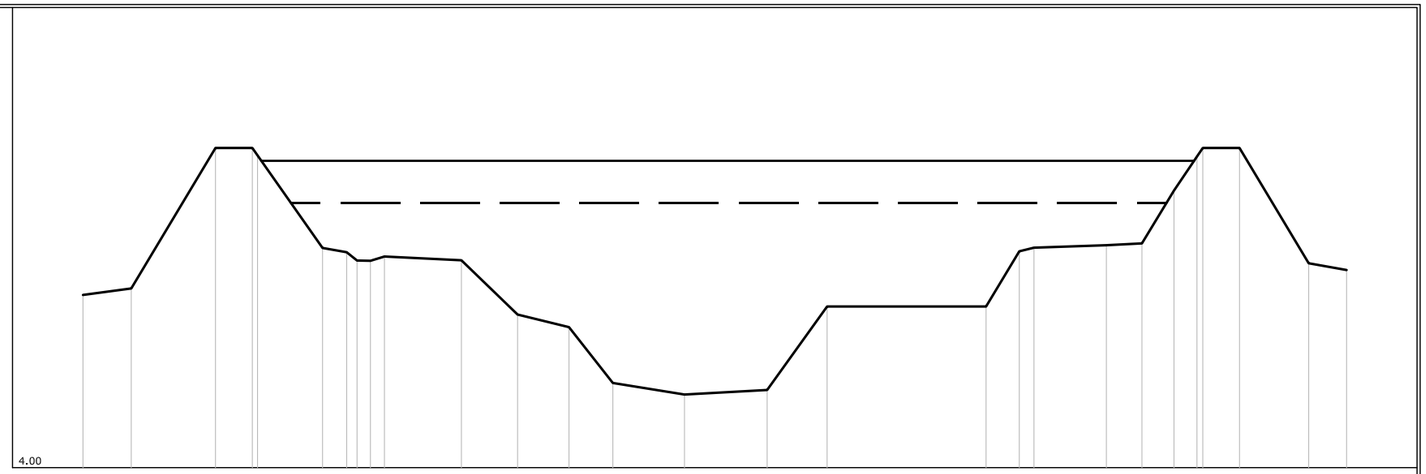
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30
QUOTE [m s.l.m.]	10.14	10.10	14.53	14.53	13.98	11.38	10.66	10.51	10.51	10.78	9.01	7.93	6.83	6.71	9.00	9.00	11.11	11.36	11.28	13.35	14.34	14.56	11.24	11.19	11.12	10.57	10.55
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	1.39	8.04	11.04	12.00	16.50	18.70	19.77	20.68	28.01	30.65	32.50	41.39	48.55	52.82	77.99	81.15	88.69	91.22	94.30	96.00	99.37	104.36	106.03	107.95	115.76	116.64
DISTANZE PARZIALI [m]		6.65	3.00	4.50		6.80	2.64		8.89	7.16	4.27	25.17		3.16	7.54	2.53	3.08		3.00	4.99			7.38				

SEZIONE N° 00975__10

LEGENDA:

TR30 anni H =12.64 m. s.l.m.

TR200 anni H =14.00 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

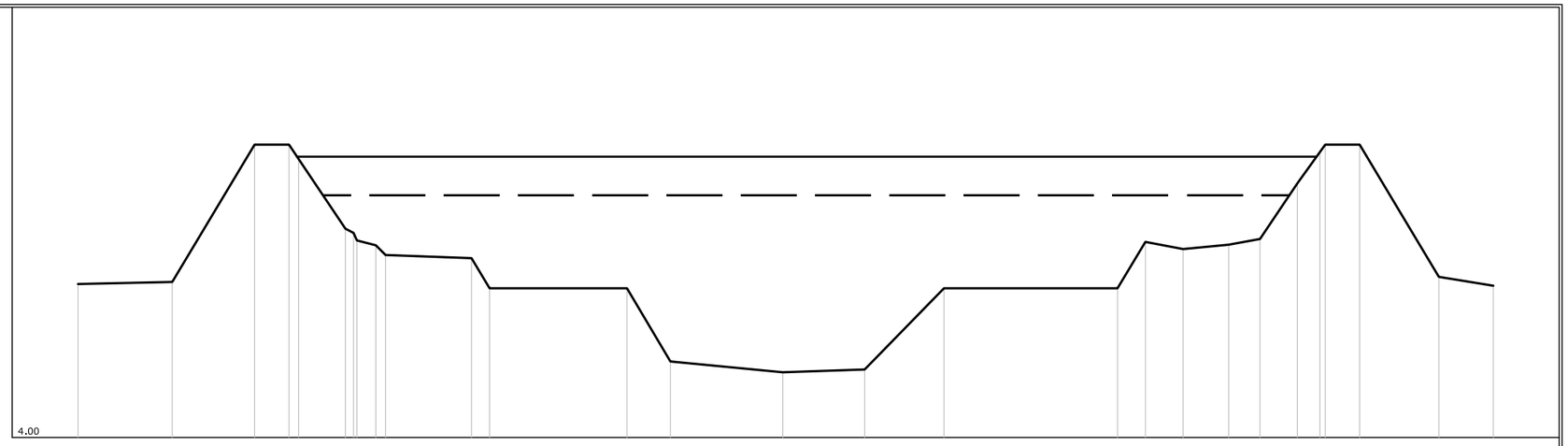
PUNTI	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28
QUOTE [m s.l.m.]	9.63	9.84	14.42	14.42	11.16	11.02	10.75	10.74	10.88	10.76	8.99	8.58	6.76	6.38	6.53	9.25	9.25	11.05	11.17	11.25	11.31	13.03	14.14	14.42	10.66	10.44
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.94	10.81	13.81	19.54	21.51	22.35	23.44	24.59	30.86	35.44	39.63	43.21	49.05	55.80	60.68	73.65	76.36	77.55	83.46	86.36	88.97	90.85	94.32	99.96	103.05
DISTANZE PARZIALI [m]		3.94	6.87	3.00	5.31				6.27	4.58	4.19	3.58	5.84	6.75	4.88	12.97	2.71		5.91	2.90	2.61		3.00	5.64	3.09	

SEZIONE N° 00957__10

LEGENDA:

TR30 anni H =12.43 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.79 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

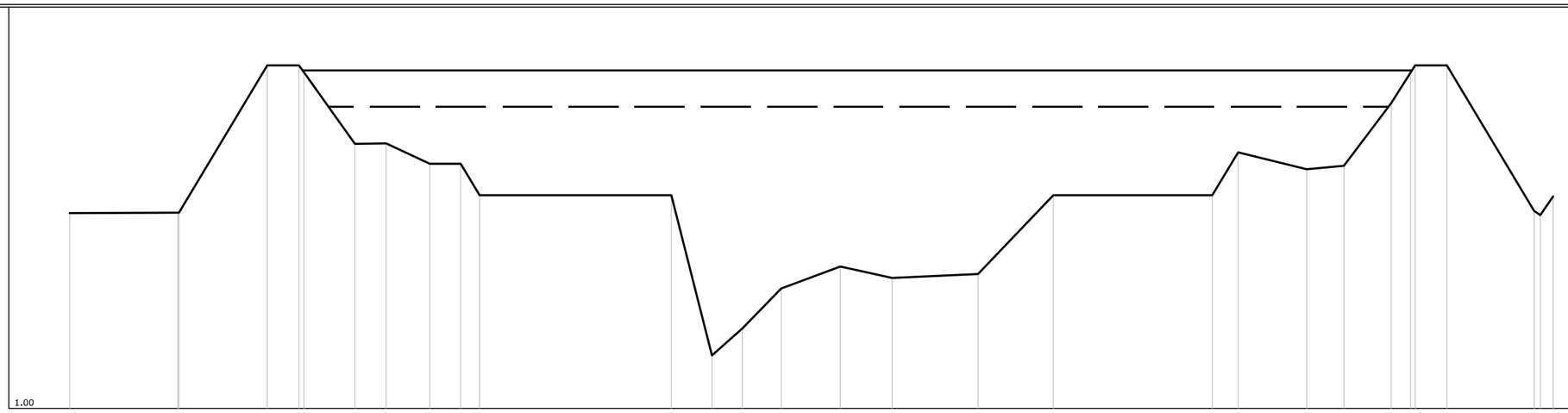
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28
QUOTE [m s.l.m.]	9.35	9.42	14.21	14.21	13.71	11.28	11.13	10.70	10.36	10.25	9.20	9.20	6.65	6.27	6.37	9.20	9.20	10.82	10.57	10.72	10.92	12.86	13.95	14.21	9.60	9.29
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.22	15.41	18.41	19.25	23.33	24.04	25.99	26.83	34.34	35.92	47.91	51.70	61.51	68.65	75.57	90.72	93.15	96.44	100.42	103.15	106.41	108.38	111.85	118.76	123.51
DISTANZE PARZIALI [m]	8.22		7.19	3.00	4.08			7.51		11.99		3.79	9.81	7.14	6.92	15.15	2.43	3.29	3.98	2.73	3.26		3.00	6.91	4.75	

SEZIONE N° 00943__10

LEGENDA:

TR30 anni H =12.40 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.78 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

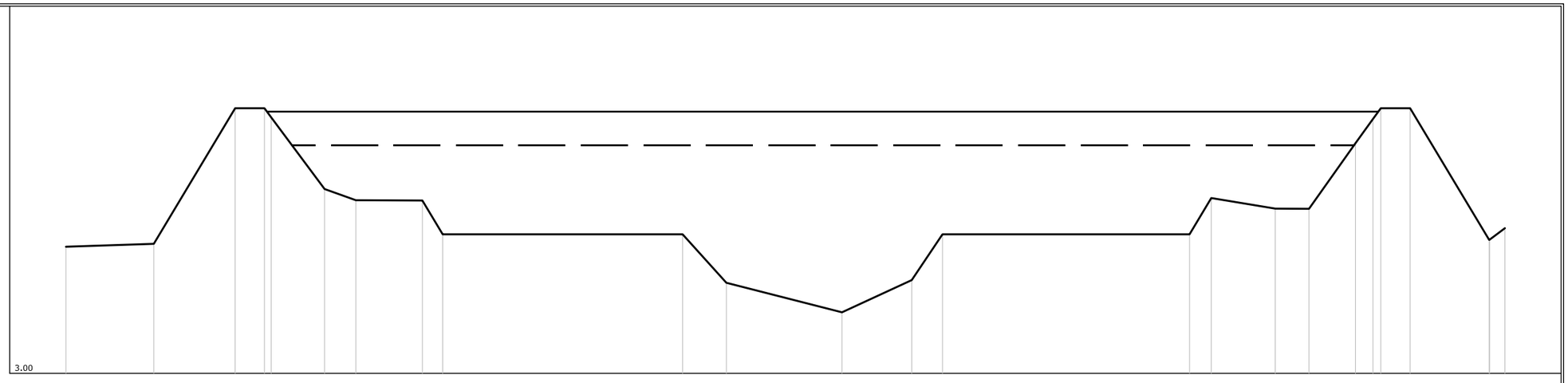
PUNTI	1	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	30
QUOTE [m s.l.m.]	8.38	8.40	13.97	13.97	11.00	11.02	10.25	10.25	9.06	9.06	3.00	4.02	5.53	6.36	5.93	6.08	9.06	9.06	10.68	10.04	10.17	12.54	13.70	13.97	8.46	9.01
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	10.23	18.68	21.68	26.97	29.92	34.05	36.97	38.76	56.89	60.73	63.61	67.28	72.87	77.77	85.89	93.01	108.04	110.48	116.97	120.48	124.95	126.79	130.22	138.48	140.27
DISTANZE PARZIALI [m]	10.23		8.35	3.00	4.83	2.95	4.13	2.92		18.13	3.84	2.88	3.67	5.59	4.90	8.12	7.12	15.03	2.44	6.49	3.51	4.47		3.00	8.26	

SEZIONE N° 00930__10

LEGENDA:

TR30 anni H =12.32 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.69 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

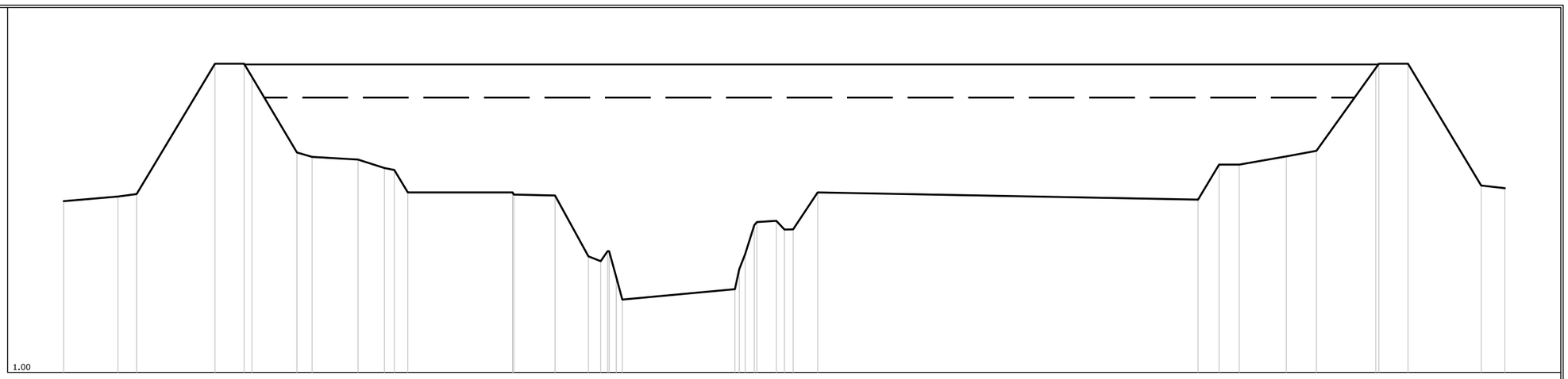
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25
QUOTE [m s.l.m.]	8.17	8.29	13.83	13.83	13.46	10.53	10.07	10.06	8.68	8.68	6.70	5.49	6.81	8.68	8.68	10.16	9.73	9.72	12.40	13.39	13.83	13.83	8.45	8.93
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.99	17.30	20.30	20.99	26.45	29.64	36.45	38.52	63.05	67.53	79.35	86.49	89.63	114.89	117.11	123.66	127.11	131.86	133.65	134.45	137.45	145.53	147.14
DISTANZE PARZIALI [m]	8.99	8.31	3.00	5.46	3.19	6.81	24.53	4.48	11.82	7.14	3.14	25.26	6.55	3.45	4.75	3.00	8.08							

SEZIONE N° 00918__10

LEGENDA:

TR30 anni H =12.29 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.66 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

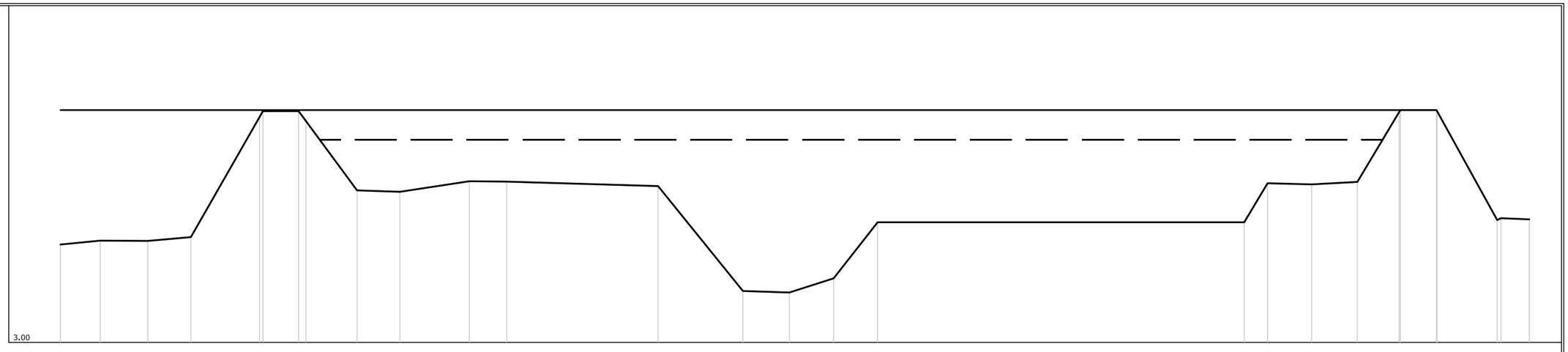
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40
QUOTE [m s.l.m.]	8.04	8.23	8.33	13.69	13.69	13.15	10.04	9.86	9.75	9.40	9.32	8.40	8.40	8.27	5.77	5.57	5.98	4.02	3.99	4.42	5.86	7.05	7.23	6.87	6.88	8.40	8.10	9.54	9.54	9.88	10.11	13.51	13.69	8.68	8.57
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.58	7.50	15.54	18.54	19.34	23.97	25.52	30.24	32.95	33.97	35.35	46.12	50.48	53.91	55.17	55.87	56.76	57.39	68.96	70.00	70.94	73.21	74.08	74.94	77.45	116.53	118.69	120.76	125.60	128.69	134.78	138.10	145.61	148.04
DISTANZE PARZIALI [m]	5.58	8.04	3.00	4.63	4.72	2.71	10.77	4.24	3.43	11.57	2.51	39.08	4.84	3.09	6.09	3.00	7.51	2.43																		

SEZIONE N° 00887__09

LEGENDA:

TR30 anni H =12.02 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.35 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

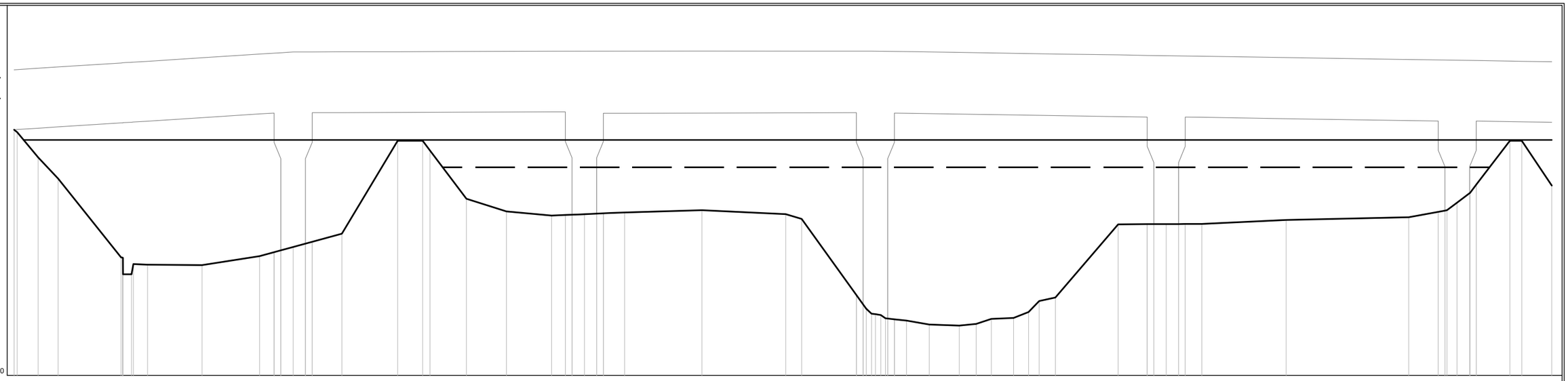
PUNTI 94	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	26	28
QUOTE [m s.l.m.]	7.36	7.53	7.52	7.69	13.04	13.30	12.86	9.77	9.71	10.18	10.16	9.96	5.29	5.22	5.85	8.35	8.35	10.09	10.04	10.15	13.26	13.35	8.45	8.48
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	4.44	9.73	14.54	22.19	26.54	27.35	33.05	37.82	45.56	49.73	66.59	76.04	81.21	86.14	91.04	131.88	134.49	139.40	144.49	149.15	153.30	160.07	163.64
DISTANZE PARZIALI [m]	4.44	5.29	4.81	7.65	3.98	5.70	4.77	7.74	4.17	16.86	9.45	5.17	4.93	4.90	40.84	2.61	4.91	5.09	4.66	4.02	6.70	3.14		

SEZIONE N° 00874PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =12.00 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.32 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

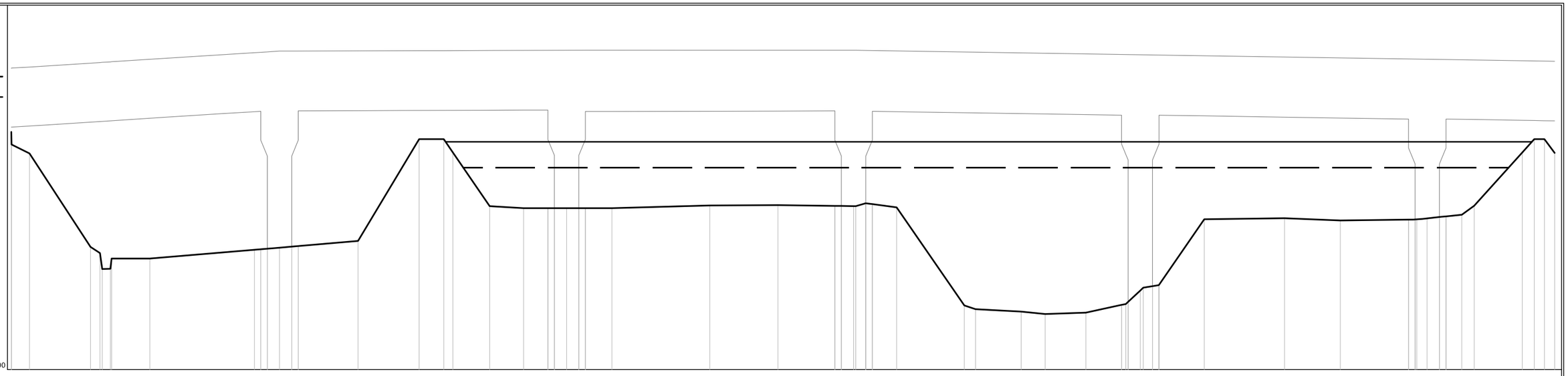
PUNTI	5	7	8	9	13	15	16	17	18	20	22	23	25	27	28	29	30	31	32	33	34	36	38	39	41	43	44	45	46	47	49	52	54	56	58	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	72	74	75	77	79	80	81	82	84	87	89	91	93	95
QUOTE [m s.l.m.]	13.81	12.48	11.46	7.67	6.86	7.32	7.30	7.73	7.92	8.01	8.17	8.33	8.42	8.81	13.28	13.28	12.81	10.49	9.88	9.68	9.71	9.72	9.75	9.77	9.79	9.83	9.94	9.75	9.52	5.86	5.41	4.96	4.90	4.73	4.63	4.63	4.44	4.39	4.47	4.71	4.76	5.04	5.57	5.74	9.26	9.27	9.27	9.27	9.28	9.28	9.47	9.60	9.86	9.92	10.30	10.76	11.17	13.28	13.28	11.12
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	6.31	9.20	11.61	19.17	20.43	22.36	28.91	35.83	37.58	38.38	39.87	41.35	42.16	45.73	52.44	55.44	56.32	60.70	65.52	70.95	72.60	73.40	74.89	76.37	77.17	79.72	89.02	99.10	101.02	107.60	108.40	109.42	110.53	111.33	112.17	113.62	116.36	119.97	122.00	123.82	126.50	128.30	129.58	131.53	139.07	142.57	143.37	144.85	146.34	147.14	149.14	159.28	174.02	177.56	178.37	179.82	181.34	182.14	186.18	187.61	191.21
DISTANZE PARZIALI [m]	2.51	2.41	7.56	1.26	1.93	6.55	6.92	3.57	0.80	1.49	1.47	0.81	4.57	3.00	4.38	4.82	5.43	4.82	2.55	9.30	10.08	6.58	2.74	3.61	2.68	7.54	3.50	1.57	1.80	1.47	1.02	1.11	0.80	1.45	1.74	3.54	0.73	2.81	4.04																								

SEZIONE N° 00874PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =11.87 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.12 m. s.l.m.



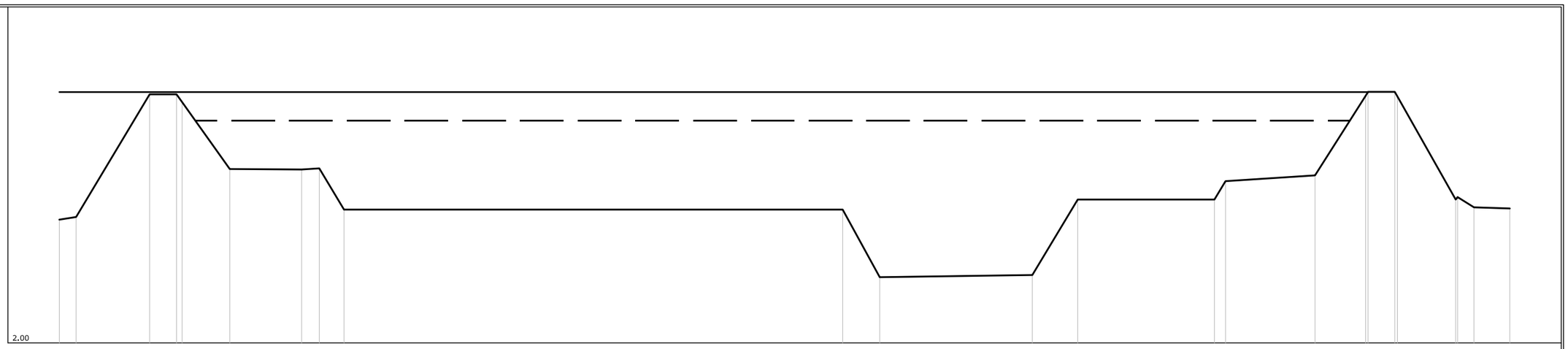
PUNTI	8	10	11	12	14	16	17	18	20	22	23	25	27	28	29	30	31	32	33	35	37	38	40	42	43	44	45	47	49	51	54	56	57	58	59	60	61	62	65	67	69	71	74	75	76	77	79	82	83	85	87	88	89	90	91	92
QUOTE [m s.l.m.]	13.60	12.55	7.99	7.69	6.92	7.42	7.85	7.98	7.90	7.95	8.00	8.03	8.28	13.25	13.25	12.60	9.98	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	10.01	10.03	9.99	9.99	9.98	10.12	10.08	9.92	5.13	4.95	4.83	4.71	4.78	5.16	5.31	5.86	6.07	6.12	9.34	9.39	9.28	9.32	9.33	9.38	9.45	9.48	9.56	10.00	12.60	13.25	13.25	12.58
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	6.45	8.67	16.11	17.26	18.53	23.35	36.10	37.68	39.68	39.16	40.65	41.45	48.74	56.19	59.19	60.31	64.79	68.93	71.89	72.69	74.18	75.66	76.47	79.70	91.64	99.95	106.89	107.69	109.18	110.64	111.46	114.43	122.68	124.05	129.62	132.55	137.51	141.86	142.66	144.15	145.63	146.39	151.95	161.74	168.54	176.86	177.66	179.12	180.63	181.43	183.36	184.87	190.73	192.19	193.43	194.68
DISTANZE PARZIALI [m]		7.44			4.67	12.75				7.29			7.45	3.00		4.48	4.14	2.96						3.23	11.94	8.31	6.94					2.97	8.25		5.57	2.93	4.96	4.35					5.52	9.79	6.80	8.32							5.86			

SEZIONE N° 00867__10

LEGENDA:

TR30 anni H =11.92 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.20 m. s.l.m.



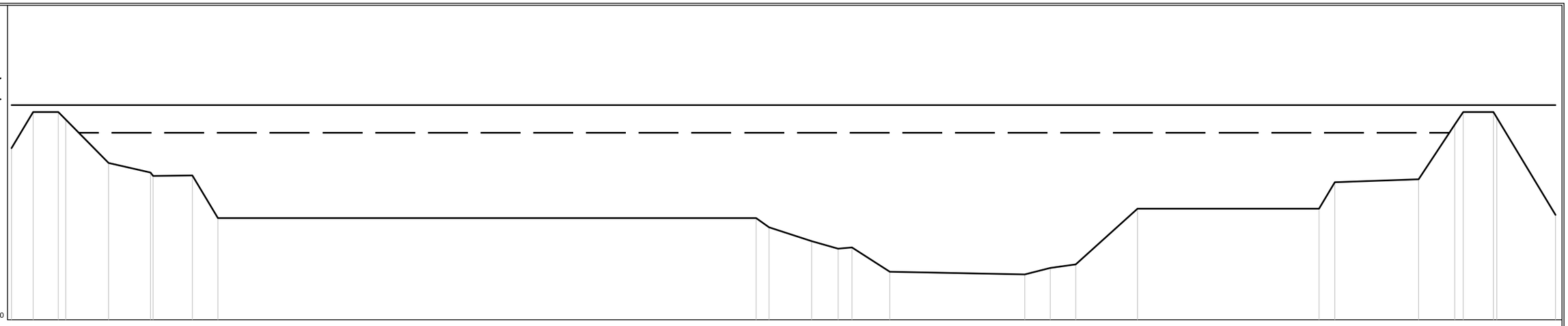
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	23	24
QUOTE [m s.l.m.]	7.50	7.62	13.10	13.10	12.75	9.76	9.74	9.79	7.95	7.95	4.93	5.03	8.40	8.40	9.22	9.48	13.03	13.21	8.40	8.05	8.00
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	1.87	10.09	13.08	13.72	19.04	27.07	29.04	31.80	87.51	91.65	108.70	113.77	129.04	130.28	140.28	145.93	149.19	156.00	158.04	162.04
DISTANZE PARZIALI [m]		3.40	3.00		5.32	8.03		2.76	55.71	4.14	17.05	5.07	15.27	10.00	5.65	2.98	6.51	4.00			

SEZIONE N° 00857__10

LEGENDA:

TR30 anni H =11.92 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.24 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

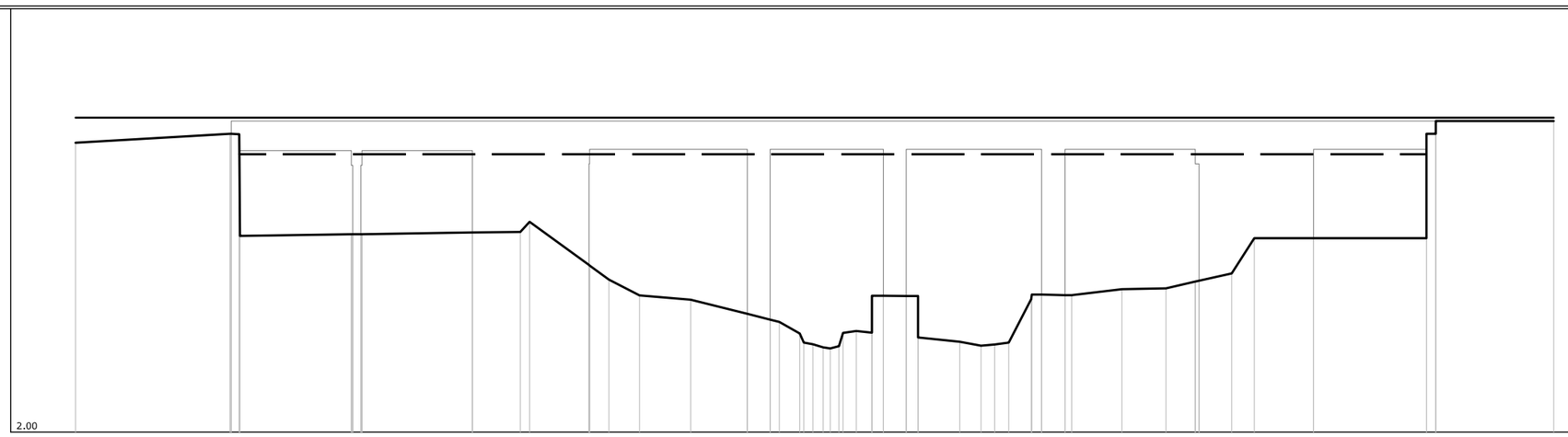
PUNTI	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28
QUOTE [m s.l.m.]	11.18	12.91	12.91	12.55	10.48	10.02	9.88	7.85	7.85	7.41	6.75	6.39	6.45	5.29	5.16	5.47	5.64	8.30	8.30	9.56	9.70	12.31	12.91	12.91	8.00
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	9.68	12.28	15.28	16.17	21.28	26.29	31.28	34.33	98.57	100.12	105.20	108.36	110.01	114.53	130.64	133.69	136.72	144.10	165.76	167.65	177.65	181.97	182.97	186.58	193.99
DISTANZE PARZIALI [m]		3.00		5.11	5.01	4.69	3.05	64.24		5.08	3.16		4.52	16.11	3.05	3.03	7.38	21.66		10.00	4.32			7.01	

SEZIONE N° 00852PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =11.85 m. s.l.m.

TR200 anni H =13.14 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

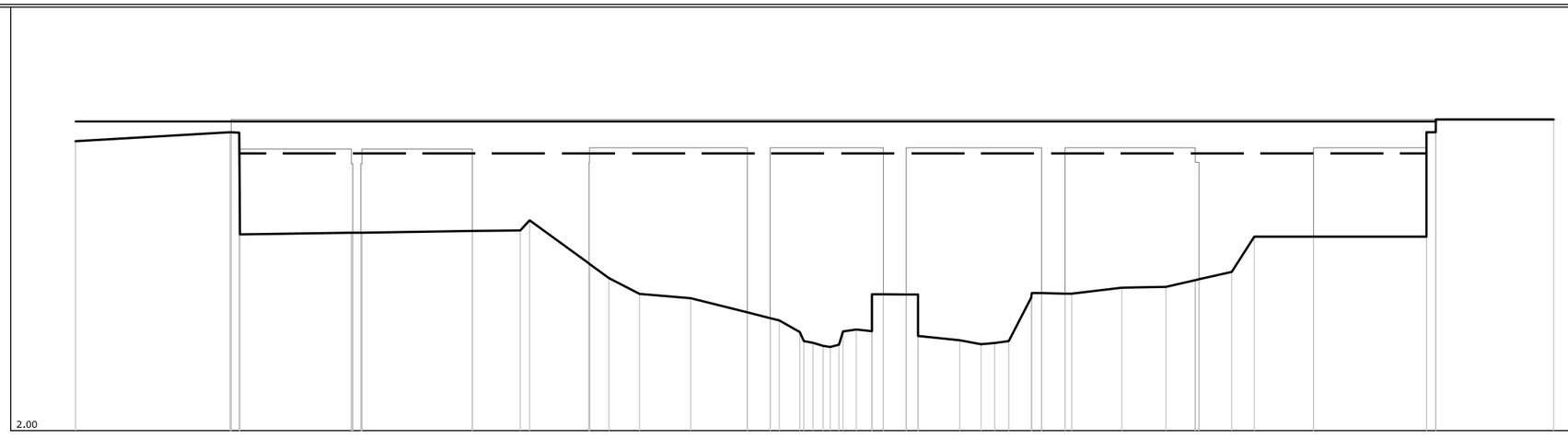
PUNTI	1	2	5	8	12	16	18	19	20	24	25	26	27	29	31	32	34	35	36	37	39	40	42	44	46	48	49	50	51	52	54	56	59	60	61	65	66	67	69	71	73
QUOTE [m s.l.m.]	12.25	12.57	12.55	9.01	9.01	9.07	9.09	9.45	7.92	7.40	6.84	6.69	6.19	5.98	5.90	5.49	5.11	5.01	4.96	5.04	5.58	5.52	6.83	6.82	6.82	5.20	5.06	5.10	5.17	6.71	6.87	6.85	7.06	7.09	7.33	7.62	8.87	8.87	8.87	12.57	13.02
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	13.67	14.50	24.43	25.27	35.15	39.39	40.22	45.48	47.25	49.95	54.48	59.50	61.52	62.34	64.15	65.31	66.22	66.85	67.62	69.15	70.54	71.56	73.58	74.62	78.32	80.20	81.41	82.66	84.65	85.57	87.64	92.68	96.58	99.18	102.41	104.41	109.66	119.66	120.48	130.93
DISTANZE PARZIALI [m]		13.67		9.87		9.78	4.24		5.26	2.70	4.53	5.02													3.70							4.45	3.90	2.60	2.89	5.25	10.00		10.45	

SEZIONE N° 00852PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =11.81 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.95 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

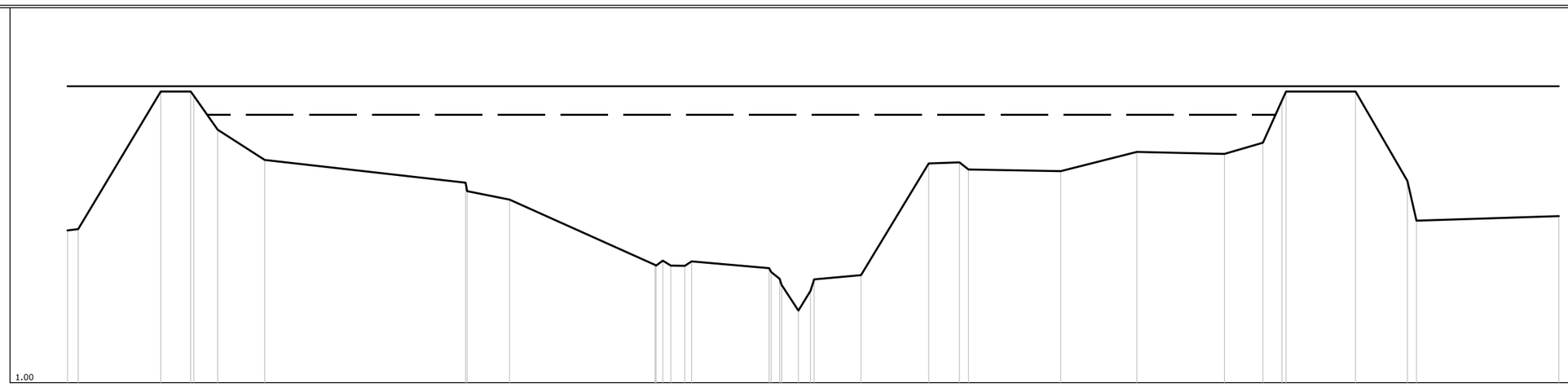
PUNTI	1	2	5	8	12	16	18	19	20	24	25	26	27	29	31	32	34	35	36	37	39	40	42	44	46	48	49	50	51	52	54	56	59	60	61	65	66	67	69	71	73
QUOTE [m s.l.m.]	12.25	12.57	12.55	9.01	9.01	9.07	9.09	9.45	7.92	7.40	6.84	6.69	6.19	5.98	5.90	5.49	5.11	5.00	4.96	5.04	5.58	5.52	6.83	6.82	6.82	5.20	5.06	5.10	5.17	6.71	6.87	6.85	7.06	7.09	7.33	7.62	8.87	8.87	8.87	12.57	13.02
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	13.67	14.50	24.43	25.27	35.15	39.39	40.22	45.48	47.25	49.95	54.48	59.50	61.52	62.34	64.15	65.31	66.22	66.85	67.62	69.15	70.54	71.56	73.58	74.62	78.32	80.20	81.41	82.66	84.65	85.57	87.64	92.68	96.58	99.18	102.41	104.41	109.66	119.66	120.48	130.93
DISTANZE PARZIALI [m]		13.67		9.87		9.78	4.24		5.26	2.70	4.53	5.02													3.70							4.45	3.90	2.60	2.89	5.25	10.00		10.45	

SEZIONE N° 00847__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.72 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.86 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

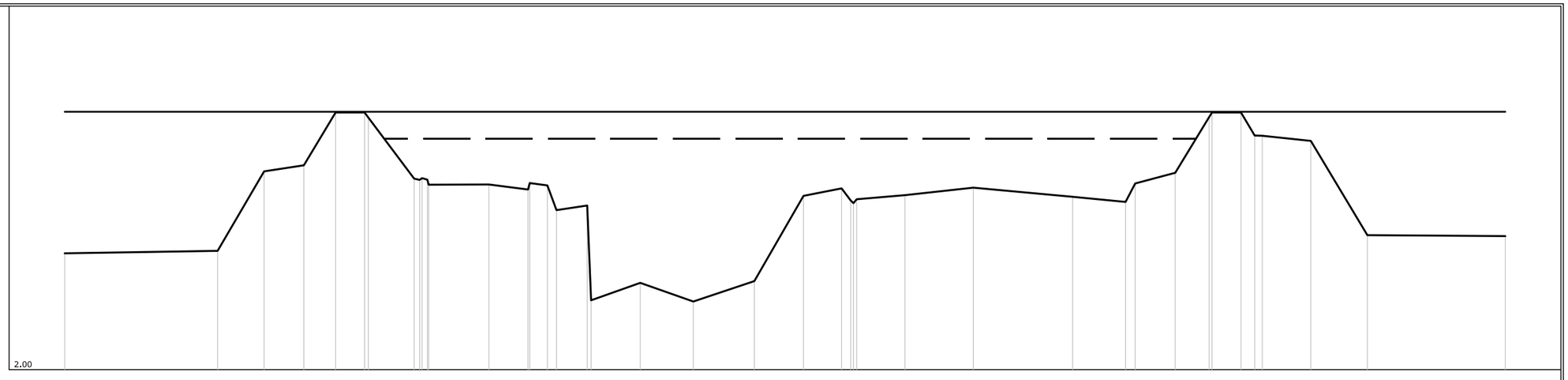
PUNTI	1	2	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	16	17	19	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37
QUOTE [m s.l.m.]	7.09	7.14	12.65	12.65	11.12	9.91	9.00	8.32	5.71	5.68	5.68	5.67	5.85	5.58	5.15	3.88	4.67	5.30	9.77	9.81	9.53	9.46	10.23	10.15	10.60	12.29	12.65	9.07	7.48	7.66
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	1.07	9.33	12.33	15.02	19.73	39.83	44.24	58.79	59.47	60.38	61.77	62.45	70.21	71.26	73.14	74.35	79.40	86.18	89.26	90.16	99.39	107.00	115.77	119.62	121.53	128.89	134.08	134.99	149.23
DISTANZE PARZIALI [m]		8.26	3.00		4.71	20.10	4.25	14.55			7.76			4.69	6.78	3.08		9.23	7.61	8.77	3.85	6.95	5.19	14.24					

SEZIONE N° 00843__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.53 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.64 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

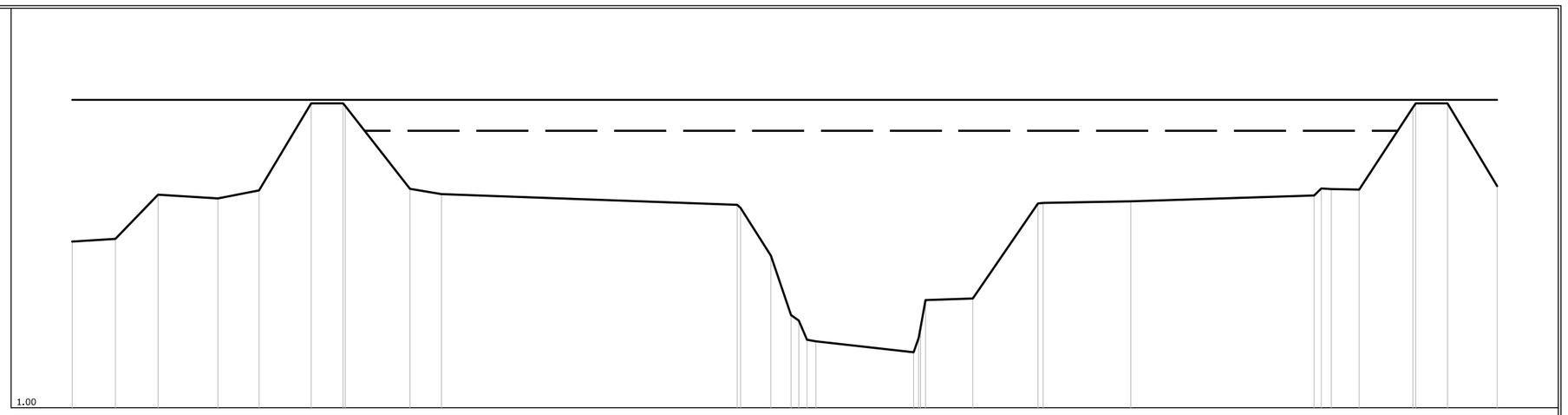
PUNTI	1	2	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41
QUOTE [m s.l.m.]	6.80	6.90	10.18	10.43	12.61	12.61	9.88	9.30	9.03	9.64	9.43	9.60	8.58	8.77	5.58	4.81	5.65	9.17	9.48	9.08	8.03	9.20	9.51	9.13	8.92	9.68	10.12	12.42	12.61	11.66	11.65	11.44	7.55	7.51
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	15.80	20.60	24.71	27.99	30.99	36.11	36.62	37.61	43.83	47.88	49.88	50.82	53.99	59.48	64.96	71.26	76.34	80.28	81.22	81.84	86.83	93.89	104.16	109.63	110.62	114.76	118.27	121.56	122.98	123.76	128.78	134.62	148.87
DISTANZE PARZIALI [m]	15.80		4.80	4.11	3.28	3.00	4.73		6.22	4.05		3.17		5.09	5.48	6.30	5.08	3.94		4.99	7.06	10.27	5.47		4.14	3.51	3.00			5.02	5.84	14.25	

SEZIONE N° 00828__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.40 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.56 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

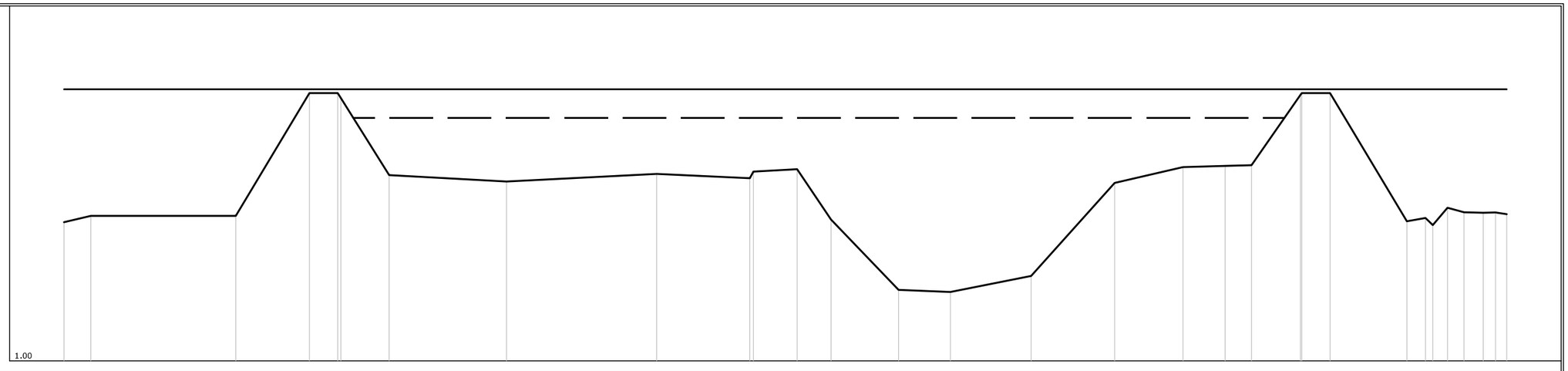
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	22	23	25	26	27	28	29	30	32	33
QUOTE [m s.l.m.]	7.24	7.34	9.00	8.86	9.16	12.43	12.43	9.22	9.02	8.62	6.71	4.48	4.27	4.25	3.49	3.08	4.01	5.10	8.67	8.75	8.97	9.23	9.21	9.19	12.27	12.43	9.32
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	4.06	8.07	13.70	17.56	22.47	25.47	31.76	34.72	62.53	65.70	67.59	68.32	68.70	69.93	79.12	79.77	84.69	90.81	99.54	116.78	117.45	118.39	121.02	126.07	129.33	133.99
DISTANZE PARZIALI [m]	4.06	4.01	5.63	3.86	4.91	3.00	6.09	2.96	27.81	2.85				9.19		4.45	6.12	8.24	17.24		2.63	5.05	3.00	4.66			

SEZIONE N° 00816__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.28 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.48 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

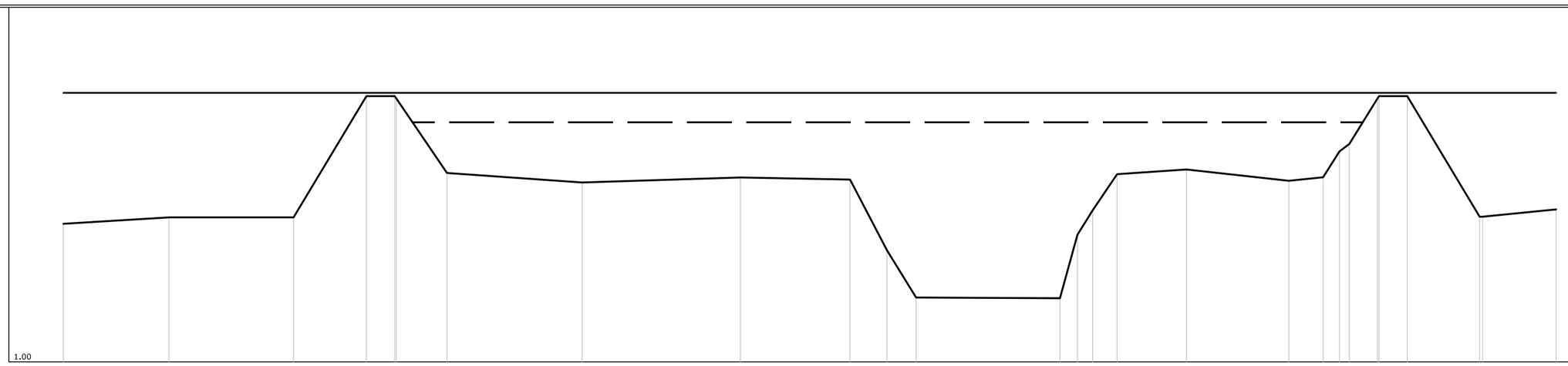
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31
QUOTE [m s.l.m.]	6.86	7.13	7.13	12.32	12.32	8.85	8.58	8.90	8.72	9.10	6.97	4.00	3.91	4.59	8.52	9.19	9.24	9.27	12.24	12.32	6.90	7.04	6.74	7.47	7.28	7.26	7.27	7.20
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	2.84	18.18	25.96	28.96	34.40	46.81	62.70	72.55	77.56	81.15	88.29	93.77	102.31	111.15	118.38	122.83	125.63	130.80	133.94	142.06	144.03	144.81	146.36	148.11	150.14	151.44	152.63
DISTANZE PARZIALI [m]	2.84	15.34	7.78	3.00	5.11	12.41	15.89	9.85	4.63	3.59	7.14	5.48	8.54	8.84	7.23	4.45	2.80	5.17	3.00	8.12								

SEZIONE N° 00803__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.14 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.38 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

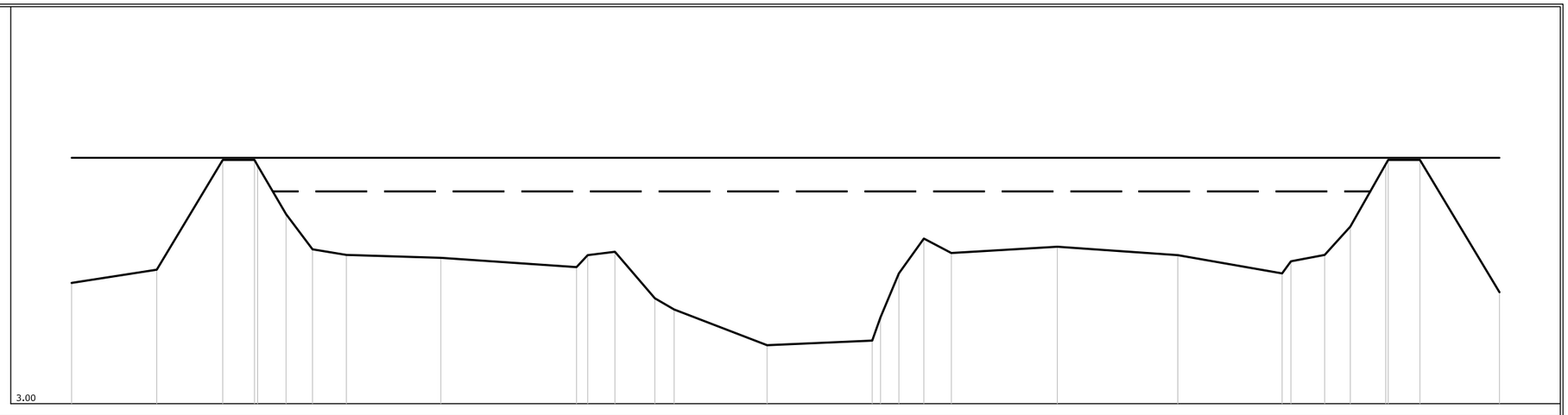
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	27
QUOTE [m s.l.m.]	6.84	7.11	7.11	12.24	12.24	8.99	8.59	8.80	8.71	5.72	3.72	3.69	6.38	7.41	8.94	9.14	8.66	8.81	9.90	10.22	12.13	12.24	7.14	7.45
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	11.17	24.35	32.05	35.05	40.57	54.86	71.59	83.19	87.10	90.17	105.38	107.24	108.84	111.43	118.76	129.58	133.21	134.93	135.98	138.94	142.11	149.76	157.84
DISTANZE PARZIALI [m]	11.17	13.18	7.70	3.00	5.37	14.29	16.73	11.60	3.91	3.07	15.21			2.59	7.33	10.82	3.63			2.96	3.00	7.65	7.76	

SEZIONE N° 00795__09

LEGENDA:

TR30 anni H =11.01 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.29 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

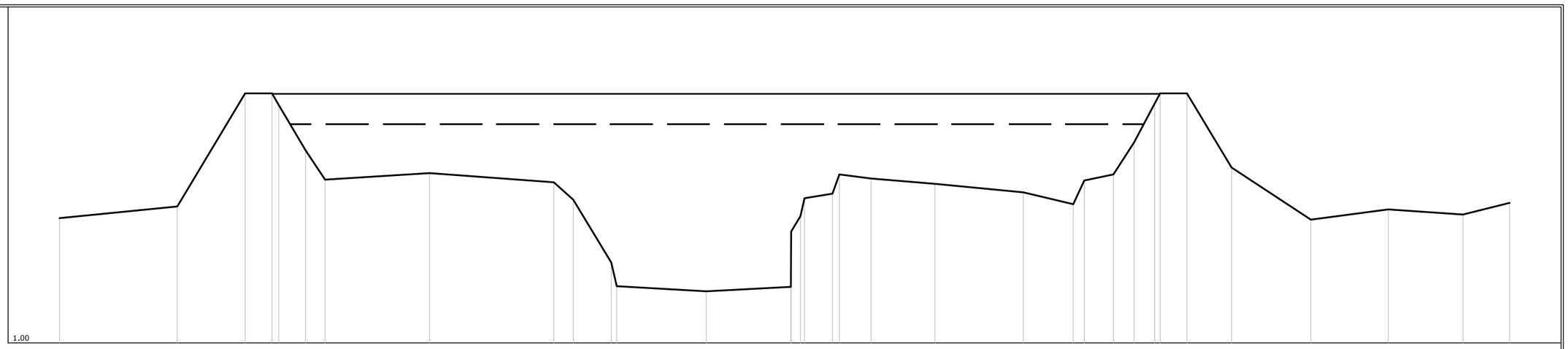
PUNTI	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30
QUOTE [m s.l.m.]	7.56	8.06	12.21	12.21	10.16	8.83	8.62	8.51	8.16	8.61	8.74	6.98	6.56	5.21	5.38	6.26	7.92	9.24	8.69	8.93	8.61	7.92	8.38	8.62	9.69	12.05	12.21	7.21
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.04	14.27	17.27	20.25	22.75	25.95	34.87	47.69	48.74	51.32	55.08	56.90	65.69	75.62	76.40	78.14	80.49	83.09	93.10	104.48	114.33	115.17	118.35	120.78	124.12	127.35	134.86
DISTANZE PARZIALI [m]	8.04	6.23	3.00	2.68	2.50	3.20	8.92	12.82	2.58	3.76	8.79	9.93	0.78	2.60	10.01	11.38	9.85	3.18	2.43	3.34	3.00	7.51						

SEZIONE N° 00771__09

LEGENDA:

TR30 anni H =10.76 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.12 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

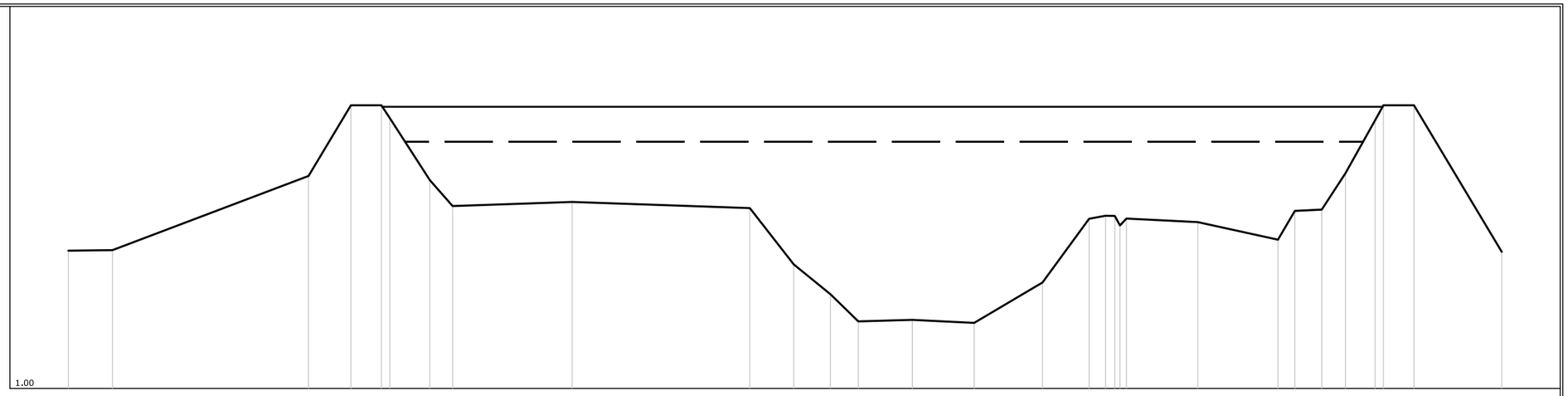
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34
QUOTE [m s.l.m.]	6.57	7.09	12.14	12.14	11.62	9.59	8.29	8.58	8.17	7.39	4.58	3.53	3.30	3.50	6.66	7.66	8.52	8.34	8.10	7.72	7.19	8.25	8.52	9.95	11.69	12.14	8.83	6.50	6.96	6.73	7.25
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	13.15	20.73	23.73	24.49	27.49	29.66	41.33	55.22	57.39	61.63	62.53	72.25	81.70	82.77	86.34	87.12	90.65	97.77	107.67	113.25	114.47	117.73	120.04	122.35	125.95	130.93	139.79	148.44	156.79	161.99
DISTANZE PARZIALI [m]	13.15	7.58	3.00	3.00		11.67	13.89	12.82	4.24	10.00	9.45	3.12	3.53	7.12	9.90	5.58	3.26		3.00	4.98	8.86	8.65	8.35	5.20							

SEZIONE N° 00762__09

LEGENDA:

TR30 anni H =10.68 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.06 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

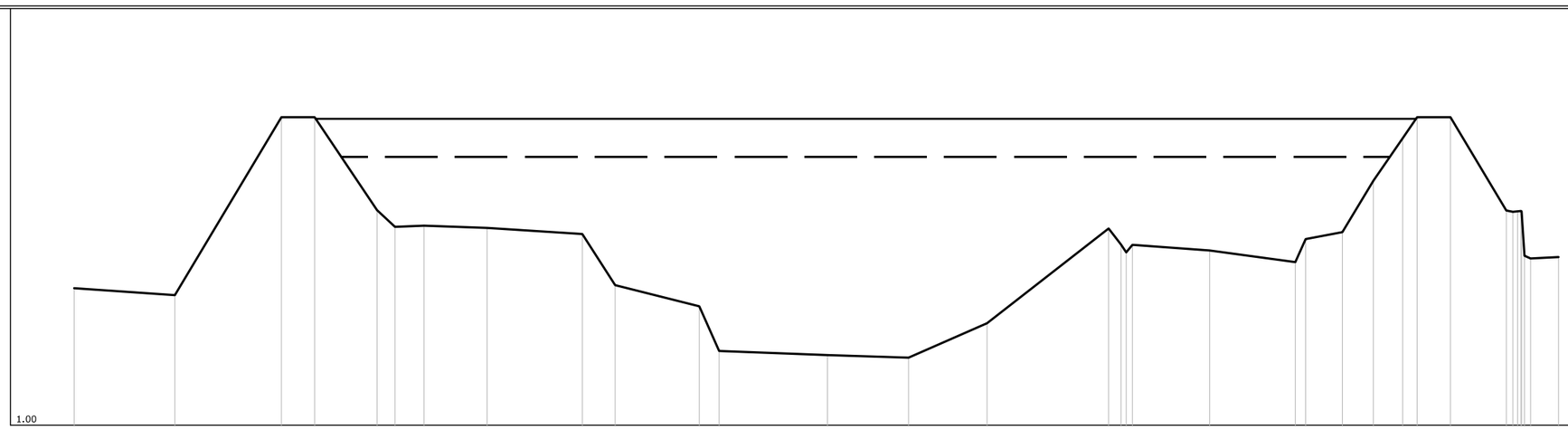
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
QUOTE [m s.l.m.]	6.41	6.43	9.34	12.12	12.12	11.61	9.18	8.16	8.32	8.08	5.87	4.70	3.63	3.69	3.57	5.16	7.66	7.78	7.77	7.67	7.53	6.84	7.97	8.02	9.45	11.53	12.12	12.12	6.36
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	4.34	23.62	27.79	30.79	31.62	35.55	37.79	49.55	67.02	71.34	74.95	77.69	83.00	89.09	95.81	100.39	102.01	102.92	104.07	111.08	118.97	120.63	123.27	125.60	128.52	129.34	132.34	140.98
DISTANZE PARZIALI [m]		4.34	19.28	4.17	3.00	3.93		11.76	17.47	4.32	3.61	2.74	5.31	6.09	6.72	4.58				7.01	7.89		2.64		2.92		3.00	8.64	

SEZIONE N° 00752__09

LEGENDA:

TR30 anni H =10.65 m. s.l.m.

TR200 anni H =12.03 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

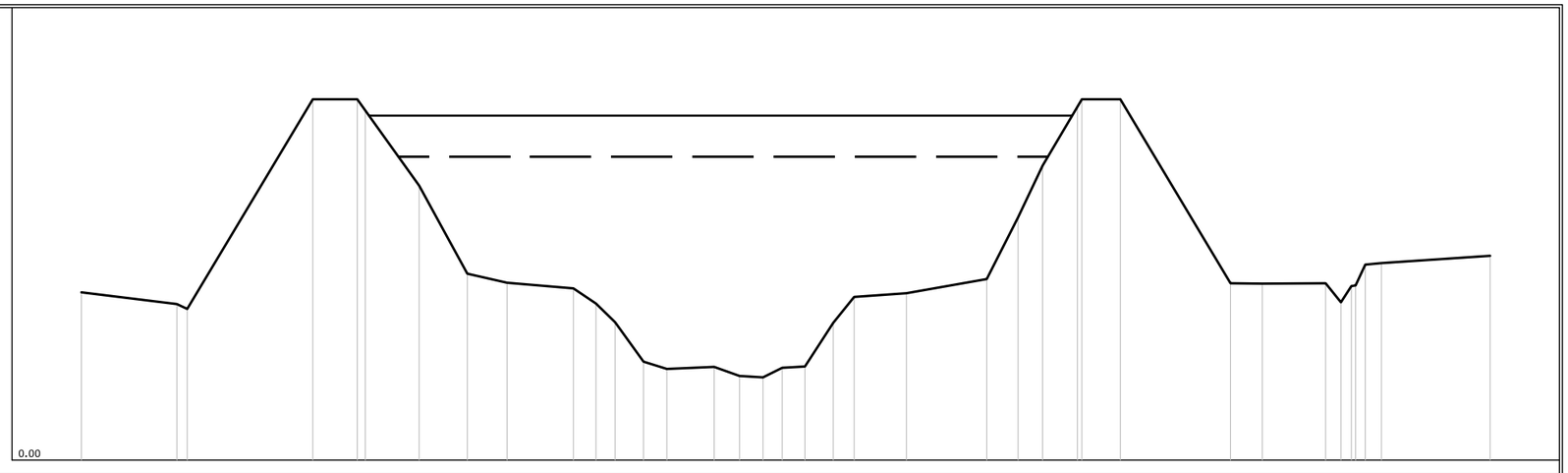
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	33	35
QUOTE [m s.l.m.]	5.93	5.68	12.09	12.09	8.74	8.14	8.18	8.10	7.88	6.04	5.28	3.67	3.52	3.43	4.67	8.08	7.50	7.49	7.29	6.87	7.70	7.95	9.80	11.33	12.09	12.09	8.73	8.70	8.10	7.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.08	18.69	21.69	27.32	28.93	31.55	37.24	45.83	48.79	56.38	58.17	67.94	75.25	82.33	93.29	94.41	95.44	102.41	110.13	111.06	114.37	117.17	119.81	121.12	124.12	129.16	130.86	132.80	133.87
DISTANZE PARZIALI [m]		9.08	9.61	3.00	5.63	2.62	5.69	8.59	2.96	7.59		9.77	7.31	7.08	10.96			6.97	7.72		3.31	2.80	2.64		3.00	5.04		2.52	

SEZIONE N° 00696__09

LEGENDA:

TR30 anni H =10.06 m. s.l.m.

TR200 anni H =11.42 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

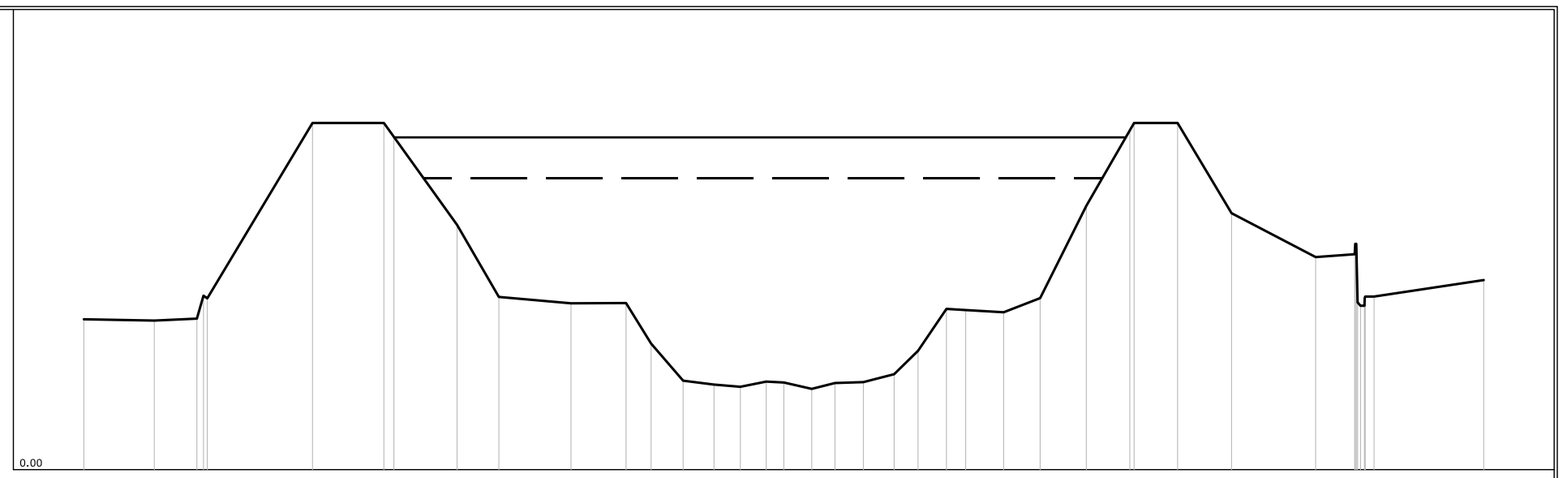
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
QUOTE [m s.l.m.]	5.56	5.17	5.01	11.96	11.96	11.59	9.10	6.18	5.88	5.69	5.19	4.57	3.26	3.02	3.09	2.79	2.74	3.06	3.10	4.55	5.41	5.53	6.00	8.05	9.76	11.71	11.96	5.86	5.85	5.86	5.23	5.77	6.48	6.53		6.77
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	7.93	8.79	19.21	22.80	23.57	28.04	32.04	35.34	40.84	42.72	44.30	46.66	48.60	52.53	54.63	56.58	58.18	60.06	62.41	64.15	68.49	75.15	77.76	79.79	82.68	86.25	95.39	98.02	103.29	104.55	105.42	106.58	107.92		116.94
DISTANZE PARZIALI [m]	7.93		10.42	3.69		4.47	4.00	3.30	5.50					3.93							4.34	6.66	2.61		2.89	3.20	9.14	2.63	5.27						9.02	

SEZIONE N° 00649__09

LEGENDA:

TR30 anni H =9.51 m. s.l.m.

TR200 anni H =10.83 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

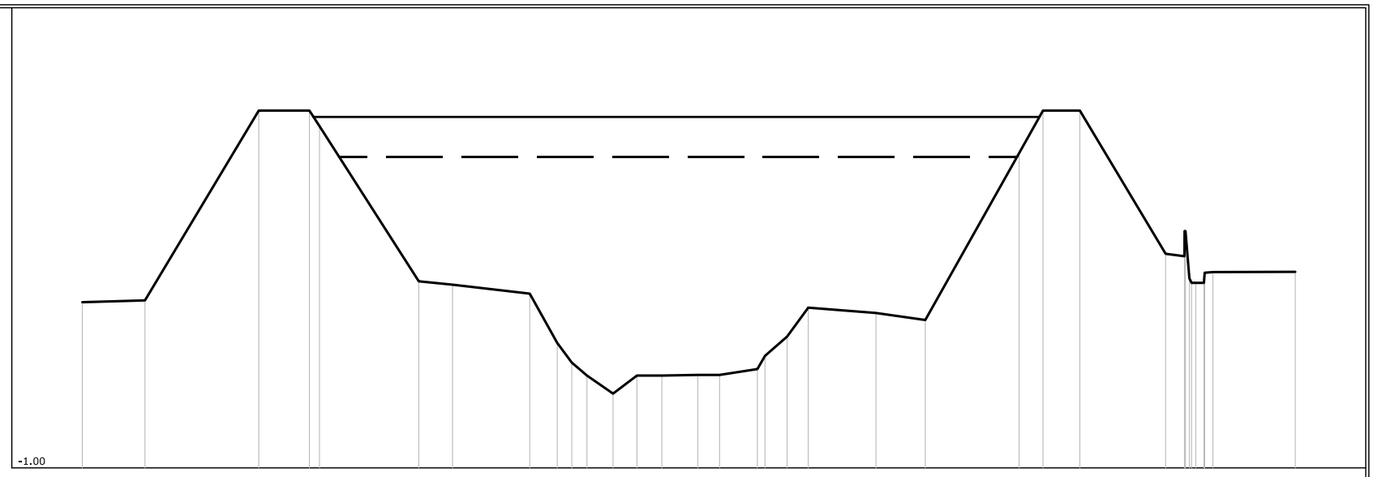
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	39	42	43
QUOTE [m s.l.m.]	4.90	4.86	4.92	5.98	11.30	11.30	10.85	7.98	5.63	5.42	5.43	4.11	2.90	2.77	2.70	2.87	2.84	2.63	2.82	2.85	3.11	3.87	5.24	5.20	5.13	5.59	8.60	11.06	11.30	8.36	6.93	7.02	5.34	5.64	6.18
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.75	9.22	10.06	18.65	24.47	25.28	30.44	33.84	39.73	44.22	46.26	48.87	51.39	53.54	55.65	57.09	59.36	61.26	63.57	66.08	68.03	70.35	71.91	75.01	77.99	81.75	85.30	89.19	93.60	100.46	103.64	104.43	105.22	114.16
DISTANZE PARZIALI [m]	5.75	3.47		8.59	5.82		5.16	3.40	5.89	4.49		2.61	2.52								2.51			3.10	2.98	3.76	3.55	3.54	4.41	6.86	3.18				8.94	

SEZIONE N° 00614__09

LEGENDA:

TR30 anni H =9.14 m. s.l.m.

TR200 anni H =10.44 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

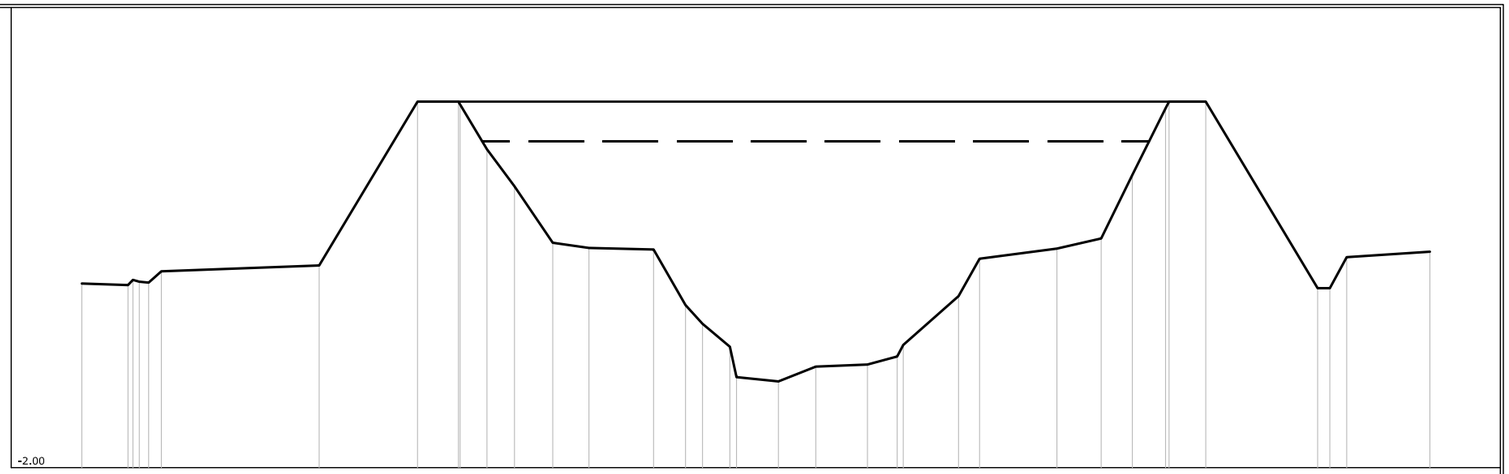
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
QUOTE [m s.l.m.]	4.40	4.46	10.65	10.65	10.14	5.08	4.97	4.68	3.07	2.43	2.01	1.42	2.01	2.01	2.03	2.03	2.22	2.65	3.28	4.22	4.05	3.82	9.26	10.65	10.65	5.98	5.90	5.03	5.38	5.39						
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.11	14.39	18.52	19.34	27.44	30.19	36.49	38.73	39.92	41.16	43.28	45.23	47.26	50.20	51.97	55.05	55.68	57.48	59.20	64.73	68.75	76.40	78.35	81.35	88.35	89.88	90.80	91.42	92.20						98.92
DISTANZE PARZIALI [m]	5.11		9.28	4.13		8.10	2.75	6.30						2.94	3.08					5.53	4.02	7.65		3.00	7.00									6.72	

SEZIONE N° 00575__09

LEGENDA:

TR30 anni H =8.65 m. s.l.m.

TR200 anni H =9.93 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

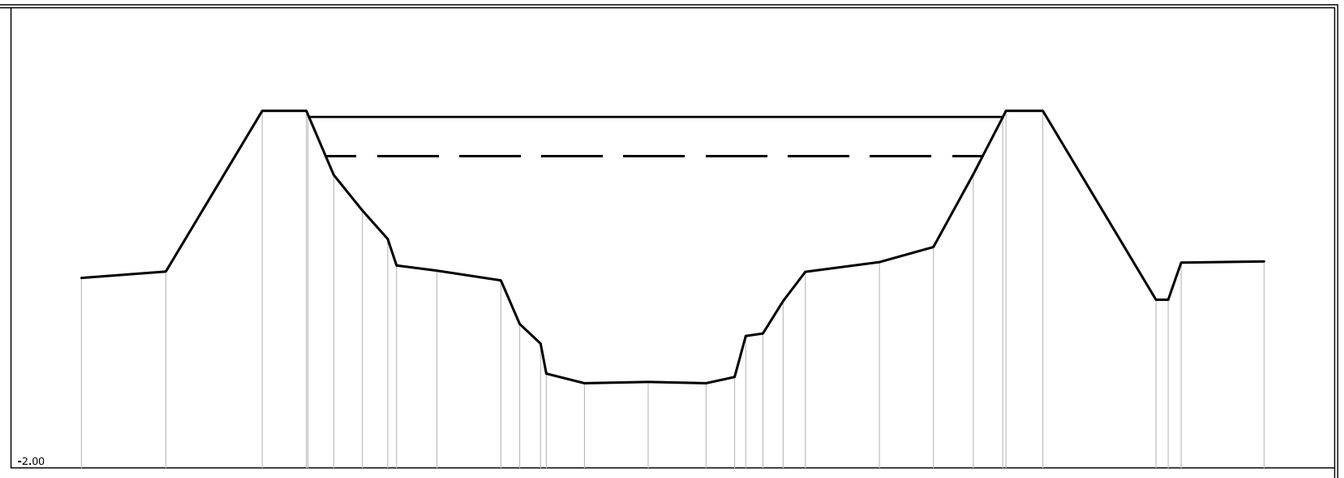
PUNTI	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36
QUOTE [m s.l.m.]	4.00	3.95	4.08	4.03	4.40	4.59	9.93	9.93	8.38	7.17	5.33	5.16	5.11	3.30	2.69	1.94	0.81	1.29	1.36	1.62	3.59	4.81	5.14	5.47	7.54	9.71	9.93	3.85	3.85	4.86	5.04
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.77	4.68	5.48	6.49	19.36	27.38	30.72	33.05	35.29	38.41	41.36	46.64	49.24	50.62	52.86	56.82	59.86	64.08	66.50	71.51	73.22	79.53	83.14	85.68	88.39	91.67	100.79	101.79	103.16	109.94
DISTANZE PARZIALI [m]	3.77				12.87	8.02	3.34			3.12	2.95	5.28	2.60			3.42	3.04	4.22	2.42	4.51	6.31	3.61	2.54	2.71	3.00	9.12				6.78	

SEZIONE N° 00540__09

LEGENDA:

TR30 anni H =8.17 m. s.l.m.

TR200 anni H =9.44 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

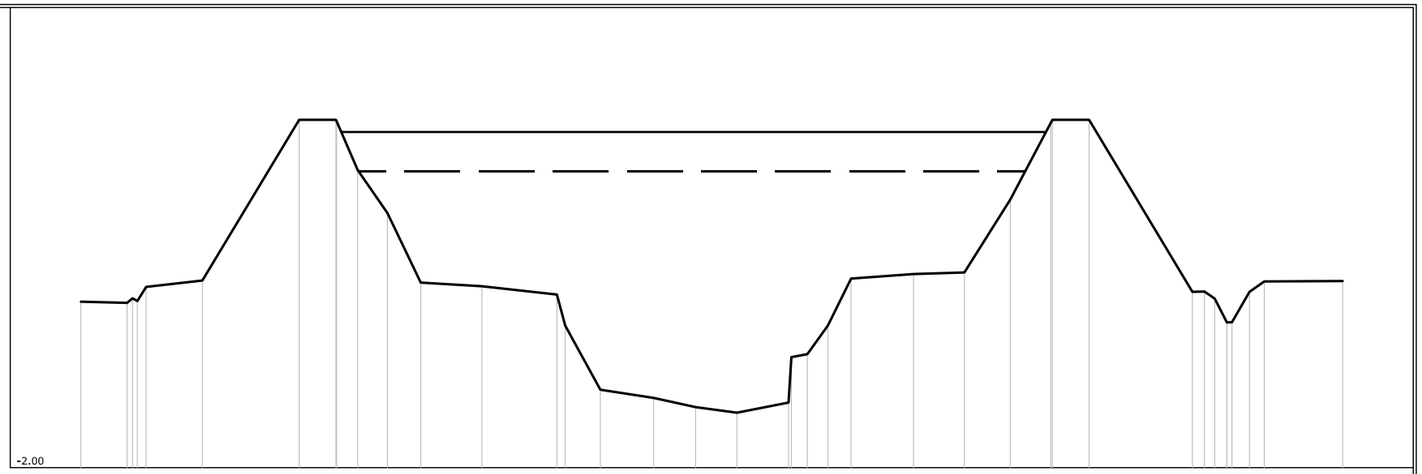
PUNTI	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32
QUOTE [m s.l.m.]	4.19	4.40	9.64	9.64	7.55	6.39	5.46	4.60	4.43	4.11	2.69	2.05	0.76	0.80	0.76	0.96	2.30	2.38	3.44	4.39	4.71	5.20	7.57	9.43	9.64	3.48	3.48	4.69	4.73
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	6.88	14.74	18.34	20.58	22.91	24.98	25.70	28.99	34.21	35.74	37.45	41.02	46.22	50.94	53.27	54.18	55.57	57.23	59.04	65.08	69.48	72.73	75.13	78.40	87.63	88.63	89.68	96.45
DISTANZE PARZIALI [m]		6.88	7.86	3.60				3.29	5.22			3.11	5.20	4.72						6.04	4.40	3.25		3.00	9.23			6.77	

SEZIONE N° 00502__09

LEGENDA:

TR30 anni H =7.67 m. s.l.m.

TR200 anni H =8.94 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

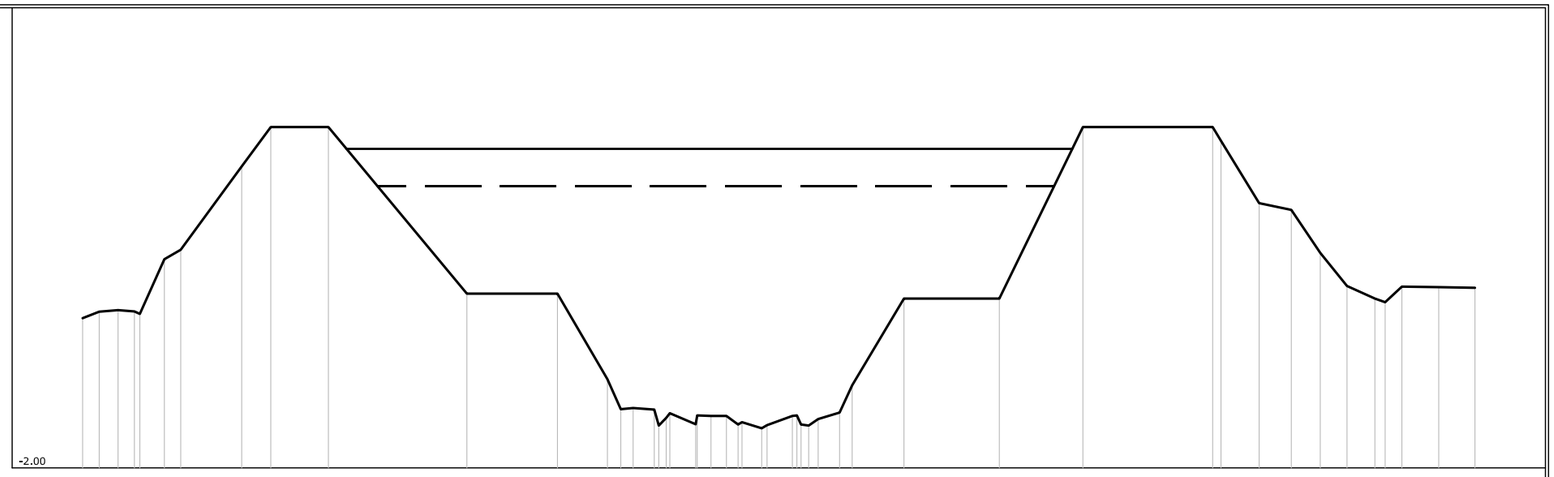
PUNTI	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	36	37	38
QUOTE [m s.l.m.]	3.41	3.37	3.83	3.83	4.10	9.34	9.34	7.70	6.30	4.03	3.91	3.64	2.63	0.54	0.27	-0.03	-0.21	0.12	1.70	2.63	4.16	4.31	4.36	6.74	9.24	9.34	3.73	3.74	3.51	2.73	3.73	4.07	4.08
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.77	4.61	4.93	9.91	17.80	20.80	22.58	25.00	27.72	32.71	38.82	39.80	42.37	46.71	50.14	53.50	57.71	59.25	60.92	62.82	67.91	72.06	75.80	79.10	82.23	90.65	91.63	92.47	93.47	95.31	96.51	102.91
DISTANZE PARZIALI [m]		3.77		4.58	7.89	3.00		2.42	2.72	4.99	6.11		2.87	4.34	3.43	3.36	4.21			5.09	4.15	3.74	3.30	3.00	8.42			6.40				

SEZIONE N° 00458__12

LEGENDA:

TR30 anni H =7.17 m. s.l.m.

TR200 anni H =8.40 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

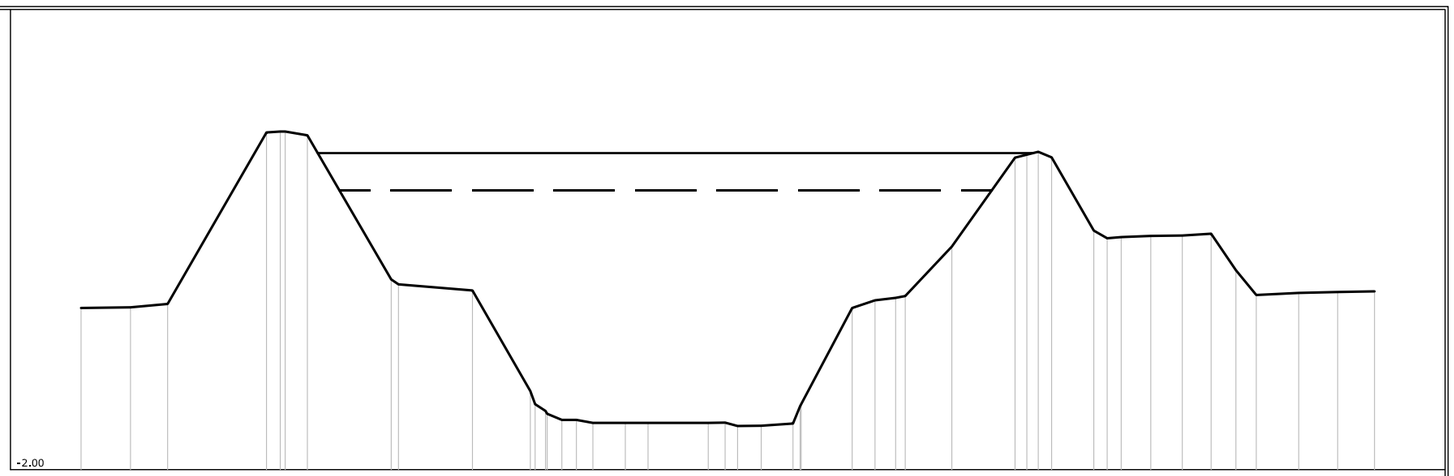
PUNTI	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	23	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
QUOTE [m s.l.m.]	2.88	3.09	3.14	3.10	4.80	5.11	7.83	9.11	9.11	3.68	3.68	0.89	-0.09	-0.05	-0.10	-0.37	-0.58	-0.31	-0.31	-0.59	-0.71	-0.31	-0.50	-0.62	-0.41	-0.20	0.69	3.52	3.52	9.11	9.11	8.66	6.63	6.41	5.01	3.93	3.52	3.40	3.91	3.89	3.87
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	1.36	2.89	4.22	6.67	8.00	12.98	15.35	20.04	31.34	38.72	42.80	43.89	44.90	46.62	47.59	50.00	51.25	52.50	53.46	55.38	57.88	58.89	59.51	59.99	61.73	62.76	66.98	74.76	81.58	92.16	92.84	95.95	98.57	100.93	103.11	105.39	106.23	107.59	110.60	113.55
DISTANZE PARZIALI [m]		4.98			4.69		11.30		7.38		4.08			2.65		4.91			2.59		4.22		7.78		6.82		10.58		3.11	2.62				3.01		2.95		

SEZIONE N° 00452__04

LEGENDA:

TR30 anni H =7.10 m. s.l.m.

TR200 anni H =8.32 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

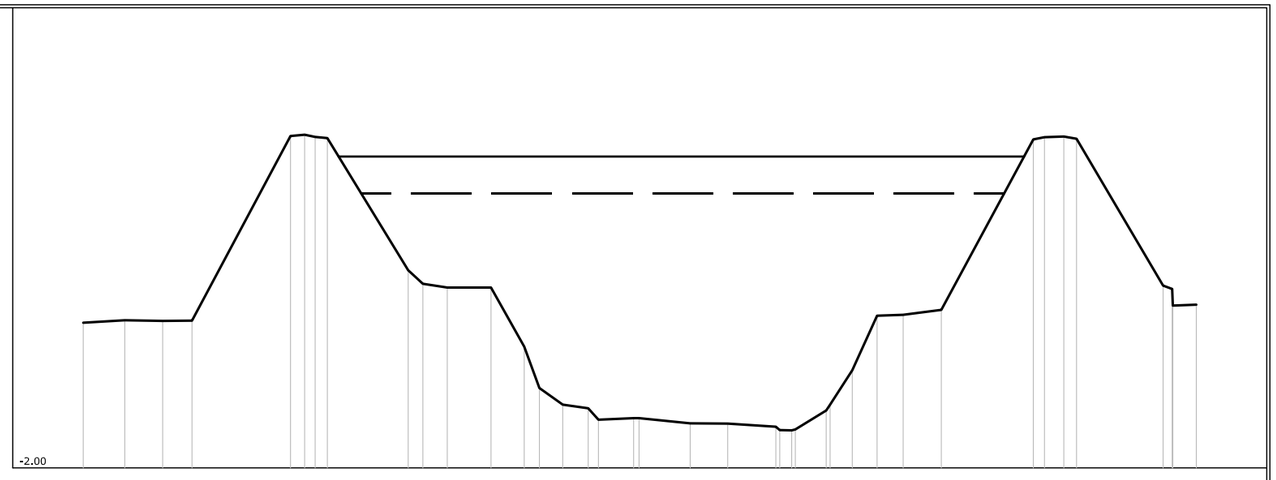
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	10	11	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
QUOTE [m s.l.m.]	3.27	3.29	3.40	8.99	9.02	8.90	4.20	3.84	0.56	-0.09	-0.38	-0.38	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.47	-0.58	-0.57	-0.50	0.13	3.27	3.52	3.60	3.66	5.27	8.17	8.27	8.36	8.18	5.79	5.54	5.58	5.62	5.63	5.69	4.50	3.69	3.76	3.79	3.81
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	4.04	7.06	15.13	16.25	18.46	25.30	31.92	36.64	37.88	39.21	40.40	41.74	44.39	46.24	51.15	52.53	53.54	55.47	58.06	58.73	62.89	64.75	66.43	67.22	71.02	76.17	77.13	78.07	79.16	82.59	83.68	84.83	87.24	89.81	92.16	94.18	95.85	99.31	102.48	105.49
DISTANZE PARZIALI [m]		4.04	3.02	8.07		6.84		6.03	4.72			2.65		4.91			2.59		4.16			3.80	5.15			3.43		2.41	2.57			3.46	3.17	3.01					

SEZIONE N° 00438__04

LEGENDA:

TR30 anni H =6.95 m. s.l.m.

TR200 anni H =8.15 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

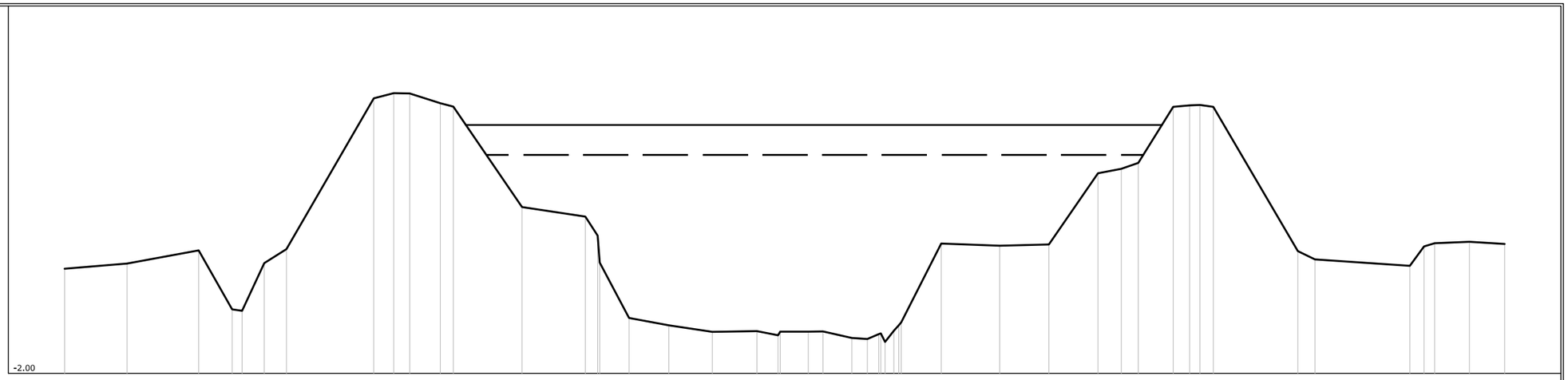
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	24	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
QUOTE [m s.l.m.]	2.27	2.48	3.02	0.61	0.55	2.50	3.07	9.23	9.44	9.43	9.03	8.89	4.79	4.40	3.62	0.26	-0.04	-0.31	-0.28	-0.45	-0.30	-0.29	-0.56	-0.60	-0.40	-0.72	-0.08	3.30	3.21	3.26	6.17	6.35	6.59	8.88	8.94	8.96	8.88	2.99	2.65	2.39	3.18	3.31	3.37	3.28
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	6.38	13.69	17.11	18.12	20.39	22.65	31.58	33.62	35.25	38.37	39.70	46.72	53.19	54.45	57.65	61.72	66.16	70.71	72.87	75.96	77.47	80.41	82.00	83.16	84.01	85.46	89.54	95.51	100.54	105.55	107.94	109.67	113.24	114.92	115.97	117.33	125.97	127.72	137.41	138.86	139.94	143.50	147.09
DISTANZE PARZIALI [m]	6.38	7.31	3.42			8.93			3.12		7.02		6.47		2.99	4.07	4.44	4.55		2.86	2.94		4.08	5.97	5.03	5.01		3.57			8.64			9.69			3.56	3.59	

SEZIONE N° 00425__04

LEGENDA;

TR30 anni H =6.92 m. s.l.m.

TR200 anni H =8.14 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

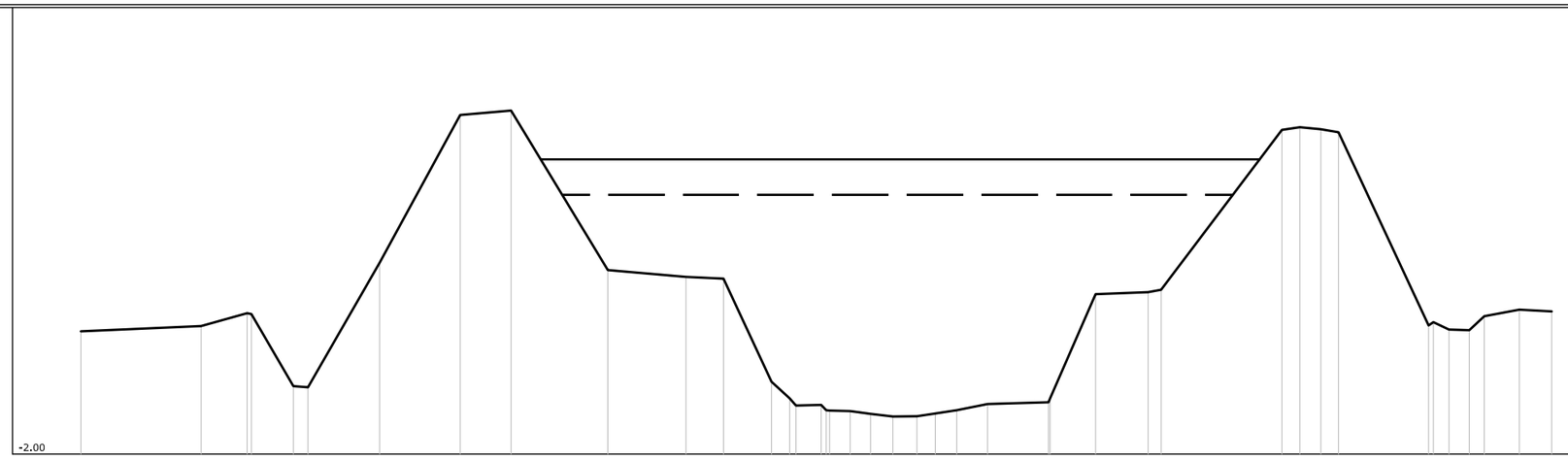
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
QUOTE [m s.l.m.]	2.27	2.48	3.02	0.61	0.55	2.50	3.07	9.23	9.44	9.43	9.03	8.89	4.79	4.40	3.62	0.26	-0.04	-0.31	-0.28	-0.45	-0.30	-0.29	-0.56	-0.60	-0.40	-0.72	-0.08	3.30	3.21	3.26	6.17	6.35	6.59	8.88	8.94	8.96	8.88	2.99	2.65	2.39	3.18	3.31	3.37	3.28
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	6.38	13.69	17.11	18.12	20.39	22.65	31.58	33.62	35.25	38.37	39.70	46.72	53.19	54.45	57.65	61.72	66.16	70.71	72.87	75.96	77.47	80.41	82.00	83.16	84.01	85.46	89.54	95.51	100.54	105.55	107.94	109.67	113.24	114.92	115.97	117.33	125.97	127.72	137.41	138.86	139.94	143.50	147.09
DISTANZE PARZIALI [m]	6.38	7.31	3.42			8.93			3.12		7.02		6.47		2.99	4.07	4.44	4.55		2.86	2.94		4.08	5.97	5.03	5.01		3.57			8.64			9.69			3.56	3.59	

SEZIONE N° 00413__04

LEGENDA:

TR30 anni H =6.72 m. s.l.m.

TR200 anni H =7.90 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

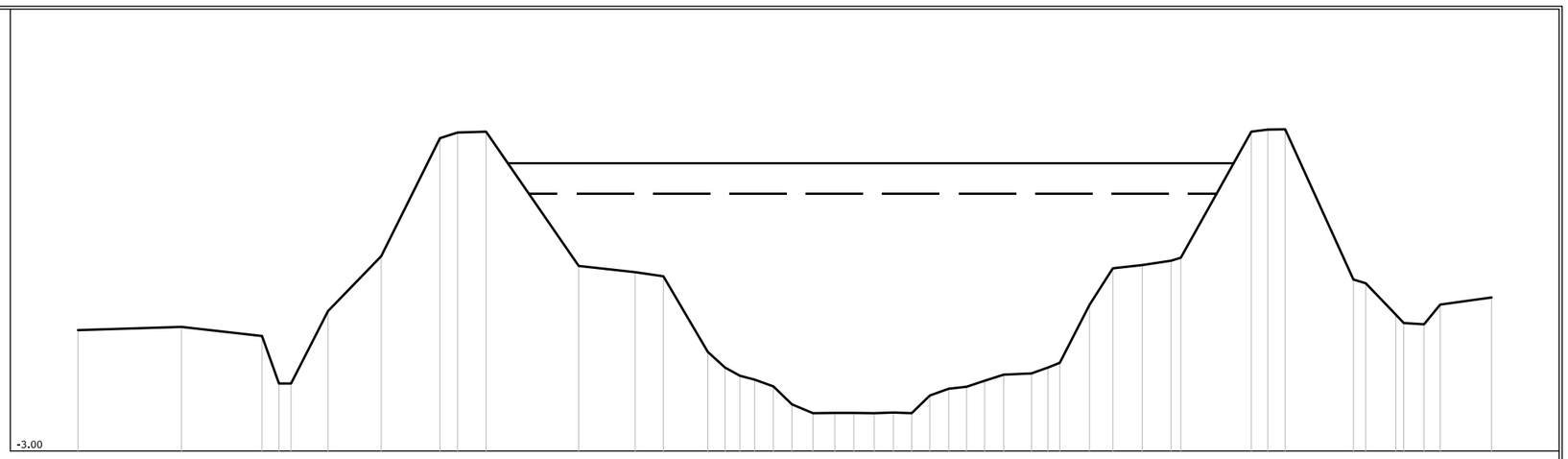
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41
QUOTE [m s.l.m.]	2.12	2.30	2.73	0.28	0.24	4.43	9.39	9.54	4.18	3.95	3.89	0.43	-0.13	-0.35 -0.34	-0.56	-0.65	-0.74	-0.73	-0.64	-0.53	-0.32	-0.26	3.37	3.44	3.52	8.89	8.98	8.91	8.81	2.32	2.18	2.16	2.63	2.85	2.79
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	10.10	13.96	17.84	19.07	25.09	31.86	36.13	44.26	50.82	53.97	58.01	59.53	62.18 62.89	64.61	66.33	68.20	70.22	71.77	73.57	76.16	81.27	85.23	89.64	90.73	100.88	102.38	104.15	105.63	113.20	114.91	116.62	117.88	120.82	123.54
DISTANZE PARZIALI [m]	10.10	3.86	3.52	6.02	6.77	4.27	8.13	6.56	3.15	4.04										2.59	5.11	3.82	4.41	10.15				7.57					2.94	2.72	

SEZIONE N° 00322__04

LEGENDA:

TR30 anni H =5.73 m. s.l.m.

TR200 anni H =6.77 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

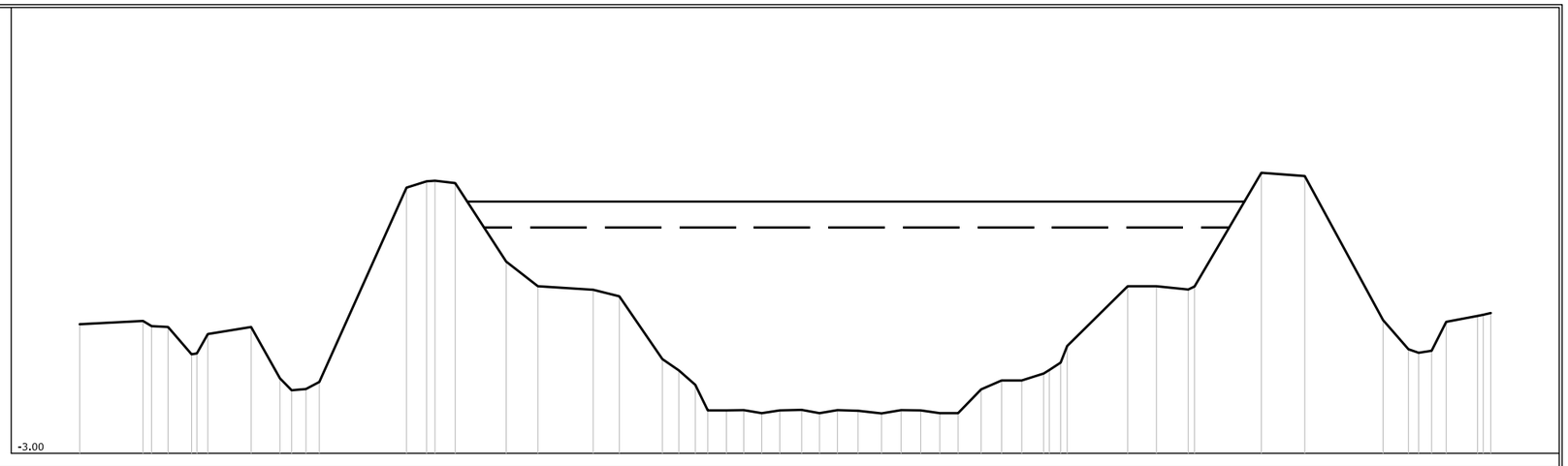
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
QUOTE [m s.l.m.]	1.10	1.21	0.90	-0.71	-0.71	1.75	3.61	7.62	7.81	7.84	3.28	3.07	2.93	0.36	-0.17	-0.45	-0.58	-0.81	-1.42	-1.72	-1.71	-1.71	-1.72	-1.70	-1.72	-1.12	-0.89	-0.82	-0.62	-0.41	-0.37	-0.17	-0.01	1.96	3.20	3.31	3.46 3.56	7.84	7.91	7.92	2.82	2.69	1.63 1.34	1.30	1.97	2.21
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.79	15.64	17.08	18.11	21.25	25.77	30.76	32.26	34.68	42.55	47.35	49.75	53.53	54.99	56.26	57.51	59.10	60.67	62.46	64.32	65.93	67.66	69.30	70.85	72.40	74.00	75.52	77.05	78.68	81.04	82.43	83.44	85.97	87.95	90.44	92.90 93.72	99.71	101.12	102.59	108.39	109.44	111.99 112.87	114.39	115.77	120.13
DISTANZE PARZIALI [m]	8.79	6.85			3.14	4.52	4.99	2.42	7.87	4.80	3.78																					2.53		2.49	2.46	5.99			5.80			2.55			4.36		

SEZIONE N° 00228__04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.60 m. s.l.m.

TR200 anni H =5.47 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

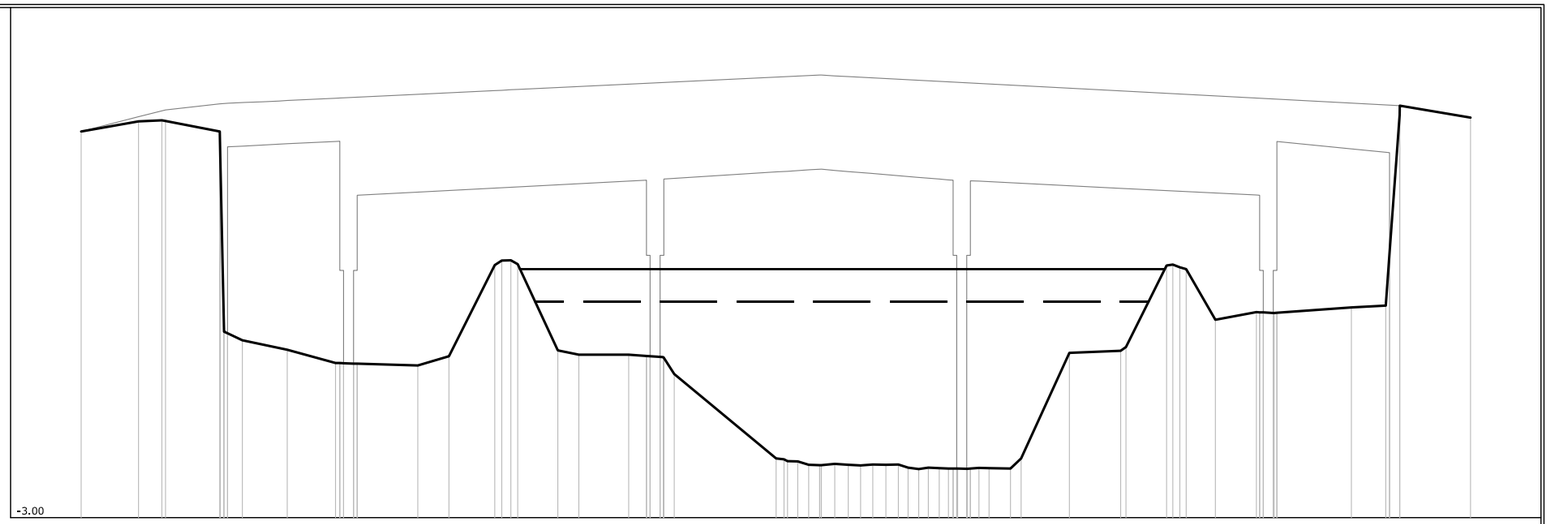
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58
QUOTE [m s.l.m.]	1.34	1.45	1.28	1.25	0.33	1.01	1.25	-0.48	-0.88	-0.84	-0.60	5.94	6.15	6.17	6.09	3.45	2.62	2.50	2.28	0.17	-0.21	-0.70	-1.56	-1.56	-1.55	-1.65	-1.56	-1.54	-1.65	-1.55	-1.55	-1.57	-1.66	-1.55	-1.56	-1.65	-1.65	-0.85	-0.55	-0.55	-0.32	0.05	2.62	2.62	2.51	6.44	6.33	1.48	0.50	0.38	0.45	1.42	1.62	1.72
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.33	6.05	7.43	9.41	10.78	14.42	16.84	17.83	19.03	20.15	27.49	29.17	29.88	31.58	35.87	38.54	43.18	45.39	49.01	50.39	51.78	52.83	54.39	55.85	57.37	58.88	60.72	62.22	63.73	65.46	67.44	69.08	70.73	72.34	73.88	75.81	77.54	79.23	81.07	82.50	88.14	90.56	93.23	99.38	103.03	109.62	111.75	112.61	113.70	114.93	117.56	118.68
DISTANZE PARZIALI [m]	12.13	5.33				3.64	2.42				7.34				4.29	2.67	4.64		3.62																					5.09	2.42	2.67	5.62	3.65	6.59				2.63		

SEZIONE N° 00186PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.04 m. s.l.m.

TR200 annI H =5.10 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

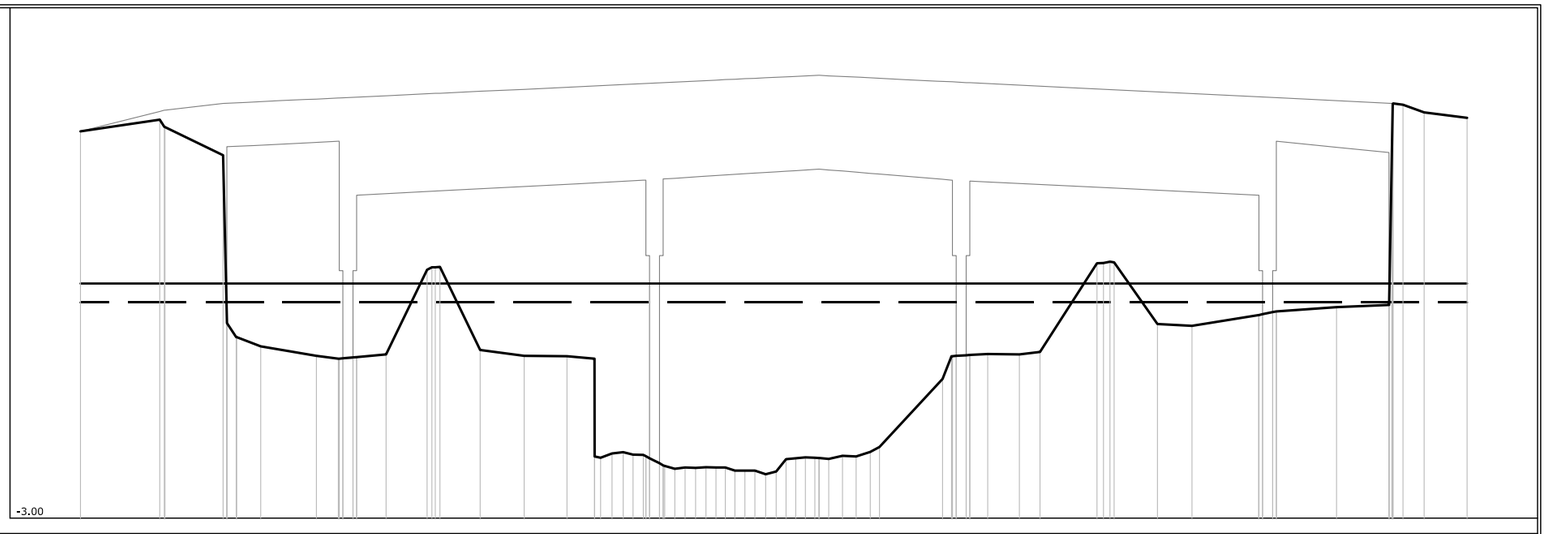
PUNTI	1	2	3	5	9	11	12	13	16	18	22	23	24	26	28	29	30	31	35	40	42	44	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61	62	65	70	71	72	73	74	75	77	79	81	82	87	92	93	96	98
QUOTE [m s.l.m.]	9.59	9.92	9.95	3.59	3.01	2.78	2.47	2.04	2.03	2.02	1.96	2.26	5.23	5.39	2.45	2.31	2.31	2.27	2.24	1.68	-1.07	-1.10	-1.17	-1.28	-1.29	-1.25	-1.28	-1.30	-1.27	-1.27	-1.37	-1.42	-1.33	-1.39	-1.40	-1.40	-1.41	-1.38	-1.39	-1.40	-1.07	2.37	2.44	5.22	5.16	3.45	3.70	3.67	3.85	3.91	10.13	10.04
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.37	13.17	22.01	23.61	26.30	33.62	41.50	42.80	44.44	54.91	60.00	67.46	70.09	77.76	81.19	89.32	92.21	94.44	96.74	113.36	114.58	116.89	118.68	120.44	122.93	125.13	127.14	129.17	131.27	133.30	134.88	136.61	138.17	139.97	141.47	142.88	144.45	146.44	148.10	151.59	153.32	161.20	169.56	177.05	179.20	185.01	191.69	194.45	207.18	212.79	215.07	226.61
DISTANZE PARZIALI [m]	9.37		8.84			7.32	7.88			9.87	5.09	7.46		6.55		8.13		16.62																							7.88	8.36	6.62			6.68		12.13	5.61		11.52			

SEZIONE N° 00186PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.03 m. s.l.m.

TR200 anni H =4.65 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

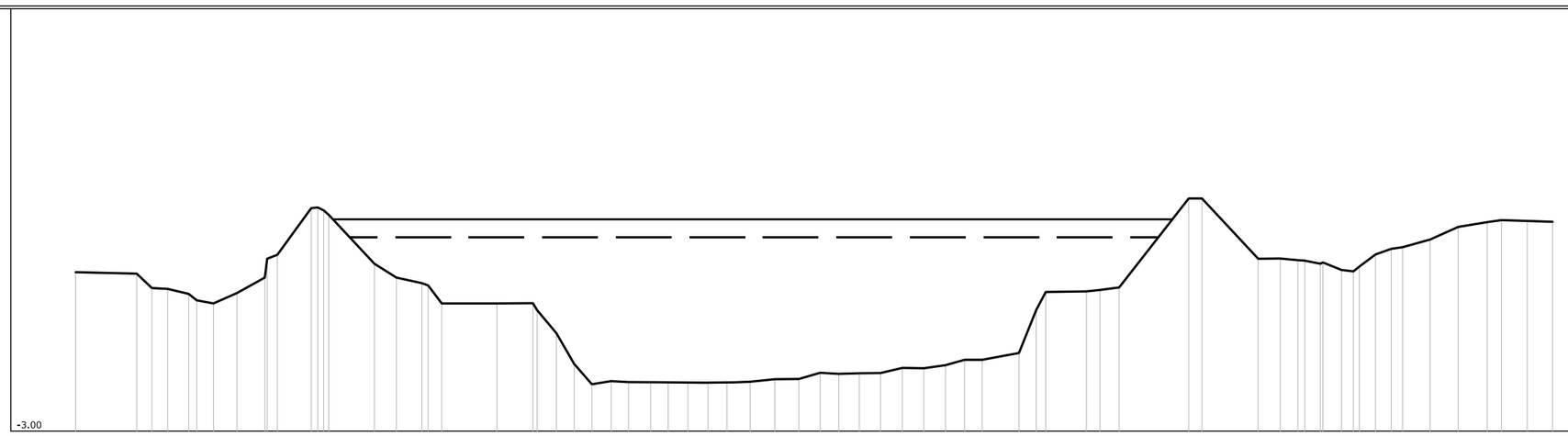
PUNTI	1	2	5	9	11	12	13	18	22	23	25	27	28	29	30	33	34	35	36	41	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	63	64	65	66	67	68	69	74	78	79	80	81	83	85	86	87	92	96	97	103	104	105
QUOTE [m s.l.m.]	9.61	9.99	8.83	2.90	2.60	2.29	2.20	2.24	2.34	5.10	5.18	2.48	2.29	2.28	2.20	-0.89	-0.85	-0.93	-0.94	-1.21	-1.39	-1.38	-1.36	-1.34	-1.34	-1.35	-1.45	-1.45	-1.57	-1.48	-1.08	-1.05	-1.02	-1.03	-1.07	-0.99	-0.99	-0.84	-0.68	1.54	1.38	2.31	2.35	2.34	2.42	5.31	5.36	3.33	3.27	3.62	3.72	3.88	3.95	10.48	10.23	10.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	12.93	23.26	25.40	29.39	38.48	42.05	44.44	49.85	56.54	57.87	65.18	72.36	79.35	83.83	86.69	88.52	90.73	91.79	94.44	96.93	98.61	100.33	102.02	103.64	105.18	106.74	108.76	110.01	111.76	113.47	115.48	116.67	118.24	119.78	122.05	124.51	126.51	128.81	130.31	140.60	142.07	144.45	147.97	153.14	156.50	165.80	167.92	175.65	181.29	192.16	194.45	204.86	213.42	215.70	219.15	226.16
DISTANZE PARZIALI [m]	12.93		9.49		9.09		4.81	6.69		6.56	7.18	6.99									10.29																							5.17		9.30			7.07	5.64	10.87		9.81	8.56		7.01				

SEZIONE N° 00179__04

LEGENDA:

TR30 anni H =3.89 m. s.l.m.

TR200 anni H =4.52 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

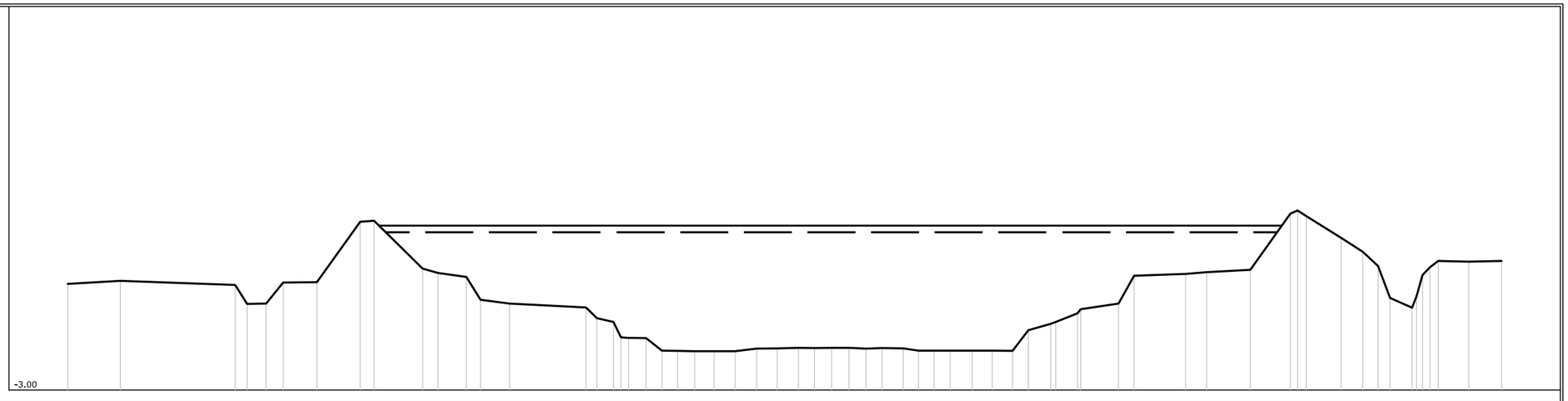
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	71
QUOTE [m s.l.m.]	2.64	2.59	2.08	2.05	1.87	1.64	1.53	1.90	2.45	3.26	4.92	4.84	2.94	2.45	2.25	1.53	1.53	1.54	0.48	-0.62	-1.34	-1.23	-1.26	-1.26	-1.28	-1.28	-1.28	-1.28	-1.25	-1.16	-1.15	-0.93	-0.97	-0.95	-0.94	-0.76	-0.77	-0.66	-0.47	-0.47	-0.23	1.30	1.94	1.96	2.01	2.10	5.26	5.26	3.12	3.13	3.07	3.05	2.94	2.72	2.67	3.27	3.47	3.53	3.80	4.25	4.42	4.49	4.46	4.43
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.43	6.78	8.17	10.05	10.77	12.25	14.33	16.81	17.92	20.94	22.04	26.55	28.49	30.76	32.53	37.43	40.62	42.71	44.30	45.86	47.58	49.11	51.08	52.65	54.40	56.19	57.86	59.93	62.12	64.26	66.14	67.80	69.62	71.52	73.44	75.36	77.28	78.98	80.53	83.80	85.34	86.18	89.80	91.00	92.70	98.88	100.06	105.05	107.02	108.58	109.19	110.58	112.45	113.51	115.48	116.88	117.89	120.33	122.82	125.40	126.66	128.96	131.21
DISTANZE PARZIALI [m]	5.43							2.48		3.02		4.07				4.90		3.19																								3.27		3.62			6.18		4.99										2.44	2.49	2.58			

SEZIONE N° 00129__04

LEGENDA:

TR30 anni H =3.17 m. s.l.m.

TR200 anni H =3.43 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

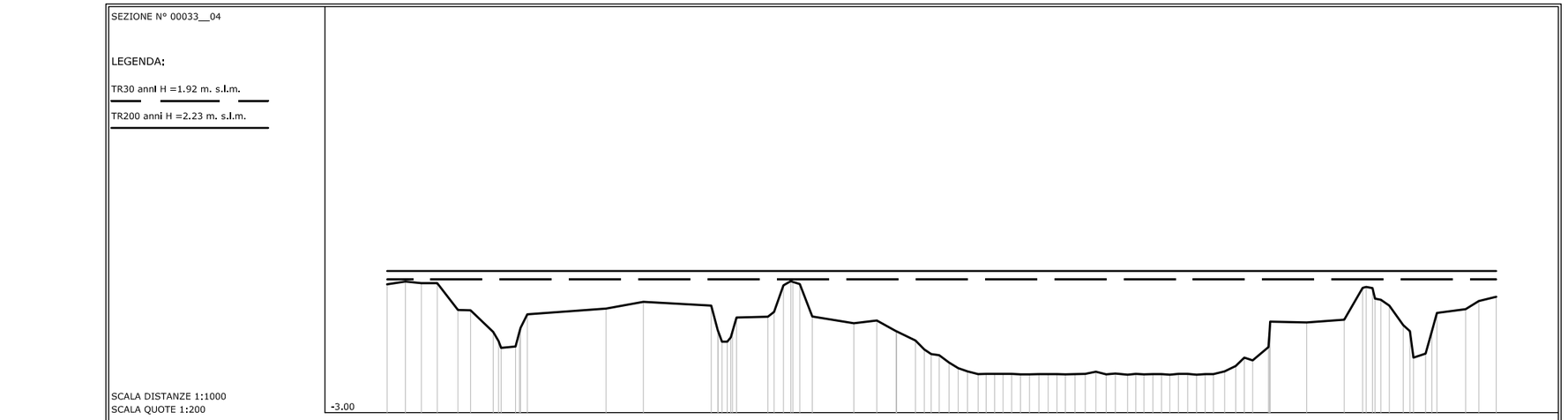
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64
QUOTE [m s.l.m.]	1.15	1.27	1.11	0.37	0.38	1.20	1.22	3.58	3.62	1.75	1.58	1.42	0.53	0.38	0.23	-0.19	-0.34	-0.39	-0.56	-0.97	-1.46	-1.47	-1.48	-1.48	-1.48	-1.38	-1.37	-1.35	-1.36	-1.35	-1.35	-1.38	-1.36	-1.37	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.47	-0.66	-0.41	0.00	0.38	1.47	1.54	1.61	1.70	3.00	3.01	3.80	2.95	2.41	1.85	0.60	0.22	1.50	1.80	2.05	2.02	2.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.14	16.37	17.53	19.39	21.06	24.36	28.59	29.95	34.70	36.19	38.97	40.36	43.20	50.67	51.74	53.36	53.59	53.84	54.96	56.54	58.10	59.62	61.29	63.20	65.25	67.36	69.36	71.44	73.01	74.69	76.39	78.05	79.62	81.69	83.19	84.70	86.28	88.44	90.39	92.38	93.92	96.11	98.73	102.74	104.26	109.30	111.35	115.63	118.55	120.24	121.10	124.51	126.61	128.12	129.29	131.44	132.47	133.19	134.00	137.00	140.19
DISTANZE PARZIALI [m]		5.14		11.23			3.30		4.23		4.75		2.78		2.84		7.47																												3.69		5.04		4.28		3.92			3.41								3.00		3.19		

SEZIONE N° 00033__04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.92 m. s.l.m.

TR200 anni H =2.23 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

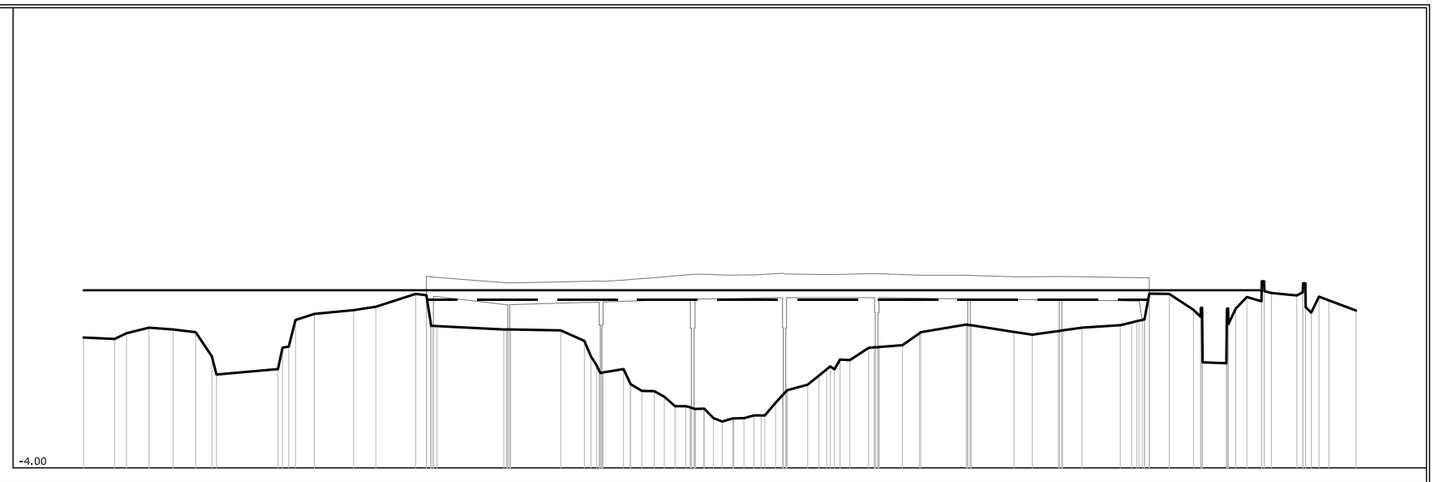
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	10	13	14	15	16	17	20	23	24	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	76	77	78	80	82	83	84	85	87	89	90	91	92
QUOTE [m s.l.m.]	1.74	1.84	1.78	1.78	0.79	0.78	-0.02	-0.61	-0.56	0.63	0.84	1.09	0.05	0.08	-0.38	0.51	0.54	1.70	1.80	1.75	0.55	0.30	0.40	0.01	-0.34	-0.67	-0.84	-0.88	-1.15	-1.36	-1.48	-1.58	-1.57	-1.57	-1.59	-1.59	-1.58	-1.59	-1.59	-1.57	-1.49	-1.57	-1.59	-1.56	-1.59	-1.60	-1.58	-1.58	-1.57	-1.57	-1.60	-1.58	-1.58	-1.48	-0.97	-1.07	-0.58	0.33	0.43	1.61	1.67	1.17	0.95	0.23	0.01	-0.82	0.68	0.82	1.12	1.28
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	3.39	6.34	9.28	13.10	15.43	19.62	21.09	23.75	25.94	40.49	47.39	50.94	51.13	52.90	64.62	70.43	73.30	73.80	76.32	78.64	86.32	90.58	94.13	97.73	98.36	100.63	101.11	103.93	105.63	107.34	108.79	110.79	112.36	113.93	115.50	117.13	118.81	120.52	122.26	123.90	125.64	127.22	129.12	131.08	133.00	134.68	136.49	138.27	139.97	141.63	143.38	144.75	146.35	148.01	149.71	151.30	152.82	154.98	156.95	158.54	160.08	163.00	170.07	177.02	180.42	182.09	183.86	185.36	187.04	189.16	192.07	194.16	199.48	201.91	205.13
DISTANZE PARZIALI [m]		3.39		2.94		4.82		1.47		2.66		14.55		6.90		12.55		5.81		2.52		7.68		3.55		4.49		1.76		1.48		2.70		1.57		1.57		1.68		1.74		1.58		1.60		1.58		1.58		1.58		1.58		1.58		1.58		1.58		1.58		6.74		6.95		1.68		1.77		2.91		5.32		2.33		3.22	

SEZIONE N° 00015PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.47 m. s.l.m.

TR200 anni H =1.79 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

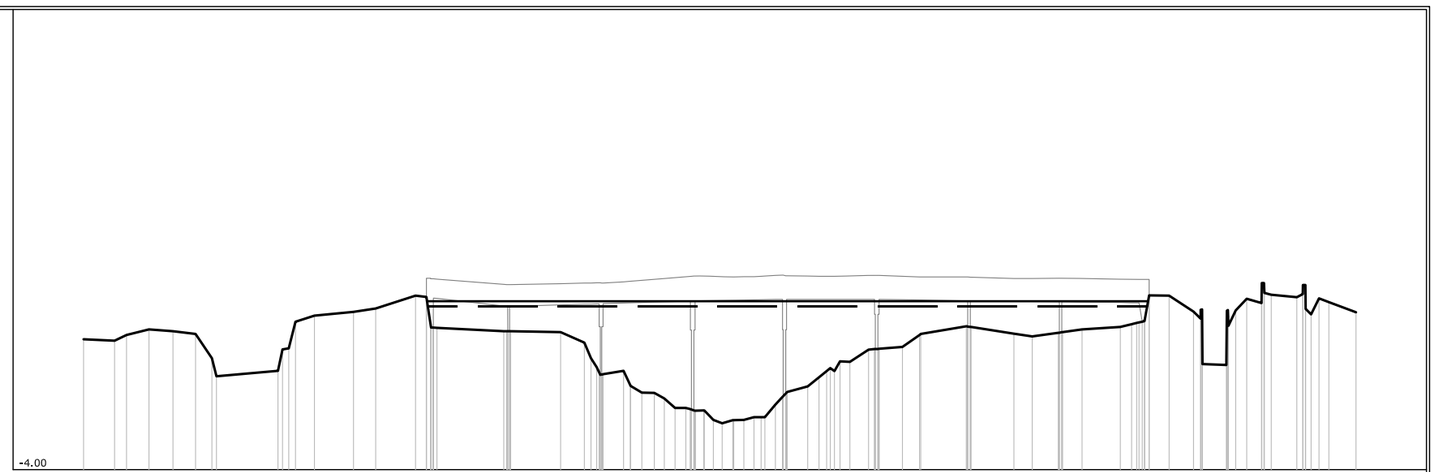
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	70	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	119	120	121	122	125	127	129	130	133	134	135	136	140	141	142	146	147	150	151	154	155
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.68	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.05	7.01	10.67	14.58	18.27	20.92	31.70	33.45	37.65	44.03	47.65	54.14	55.89	57.64	68.53	77.81	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	102.72	104.16	105.80	107.70	109.35	111.12	112.41	118.11	119.10	120.08	121.46	122.46	124.98	128.03	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.73	159.00	162.85	169.09	170.94	172.68	173.81	177.06	181.03	182.43	185.39	187.32	189.72	193.72	197.88	199.28	201.50	203.11	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.06						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																										7.44		6.97				6.25																										

SEZIONE N° 00015PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.33 m. s.l.m.

TR200 anni H =1.49 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

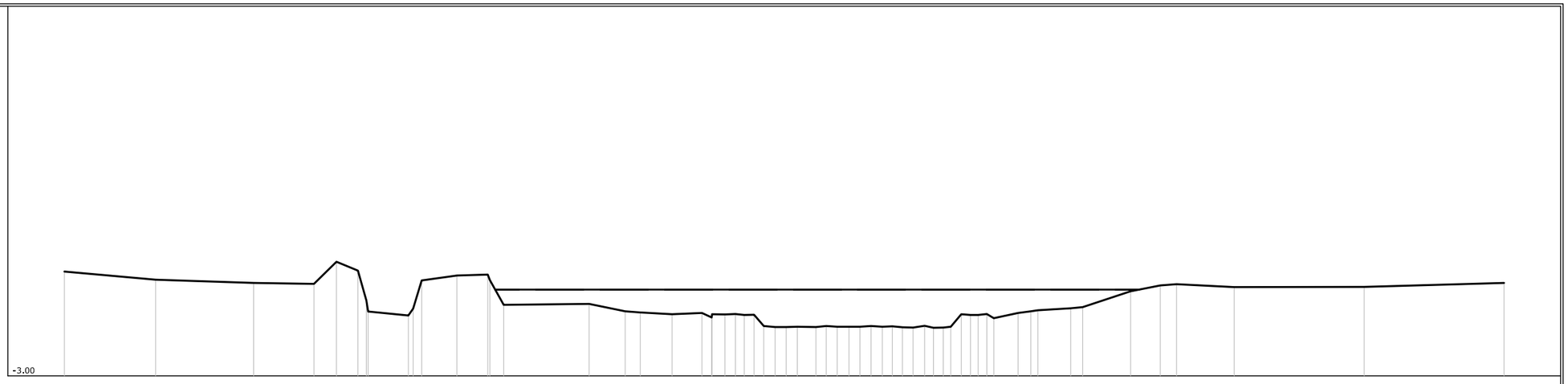
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	70	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	120	121	122	125	130	133	134	135	136	140	141	142	146	147	150	151	154	155	156
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.68	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.05	7.01	10.67	14.58	18.27	20.92	31.70	33.45	37.65	44.03	47.65	54.14	55.89	57.64	68.53	77.81	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	102.72	104.16	105.80	107.70	109.35	111.12	112.41	118.11	119.10	120.08	121.46	122.46	124.98	128.03	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.73	159.00	162.85	169.09	170.94	172.68	177.06	181.03	182.43	185.39	187.32	189.72	193.72	197.88	199.28	201.50	203.11	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.05						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																										7.44		6.97				6.24																										

SEZIONE N° 00003__04

LEGENDA:

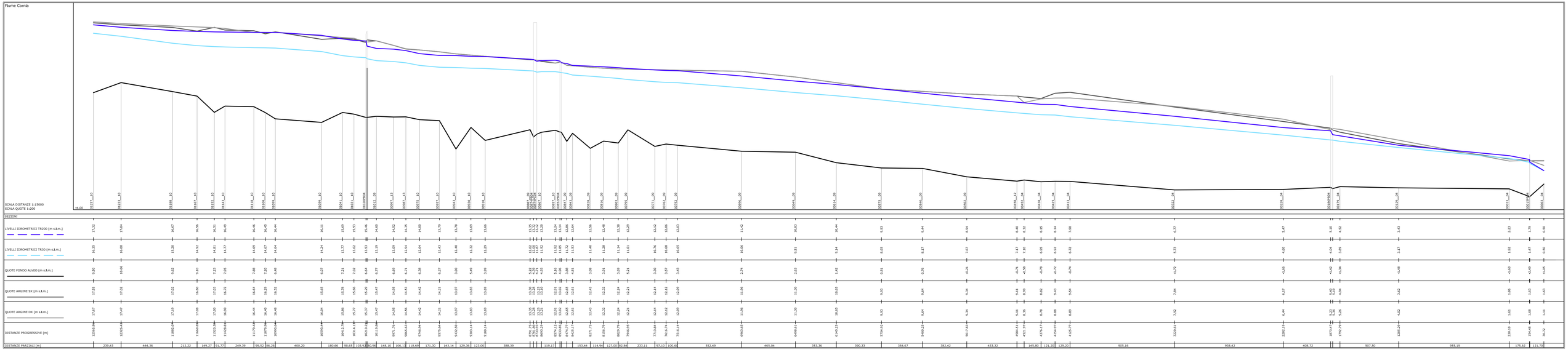
TR30 anni H =0.50 m. s.l.m.

TR200 anni H =0.50 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
QUOTE [m s.l.m.]	1.23	0.90	0.77	0.73	1.63	1.27	0.06	-0.55	0.87	1.07	1.11	-0.12	-0.08	-0.38	-0.43	-0.50	-0.45	-0.63	-0.51	-0.49	-0.53	-0.52	-0.98	-1.02	-1.02	-1.01	-1.02	-0.98	-1.01	-1.01	-1.01	-0.98	-1.01	-0.99	-1.03	-1.04	-0.97	-1.05	-1.04	-1.01	-0.50	-0.53	-0.53	-0.66	-0.45	-0.38	-0.34	-0.26	-0.21	0.43	0.67	0.72	0.60	0.61	0.77
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	18.52	38.43	50.69	55.26	59.63	61.35	69.88	72.59	79.73	85.99	89.24	106.60	113.91	116.99	123.45	129.52	131.48	134.18	136.31	138.12	140.11	142.07	144.38	146.62	148.89	152.68	154.78	157.00	159.38	161.61	163.87	166.15	168.18	170.25	172.41	174.75	176.55	178.55	180.06	182.20	184.06	185.64	186.38	188.81	193.73	196.33	197.76	204.43	206.86	216.60	222.64	225.93	237.63	264.05	292.46
DISTANZE PARZIALI [m]		18.52	19.91	12.26			8.19		7.14	6.26			17.36	7.31	6.46	6.07																													4.92		6.67	9.74	6.04	11.70	26.42	28.41	


Fiume Cornia
SCALA DISTANZE 1:15000
SCALA QUOTE 1:200
+6.00
SEZIONI
LIVELLI IDROMETRICI TR200 [m s.l.m.]
LIVELLI IDROMETRICI TR30 [m s.l.m.]
QUOTE FONDO ALVEO [m s.l.m.]
QUOTE ARGINE SX [m s.l.m.]
QUOTE ARGINE DX [m s.l.m.]
DISTANZE PROGRESSIVE [m]
DISTANZE PARZIALI [m]

APPENDICE 5 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO – STATO ATTUALE

PLANIMETRIA DEL MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO
STATO ATTUALE
Scala 1:15000

LEGENDA
Modello Digitale del Terreno [m s.l.m.]
- 0 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 15
- 15 - 22

00129_04 Traccia Sezione Fluviale

Dominio spaziale del modello idraulico

00413_04
00322_04
00228_04
00186PB04
00186PC04
00179_04
00129_04
00033_04
00015PB04
00015PC04
00003_04

CASCINA
GUINZANE
C. GUINZANE
C. SDRISCIA
LE GIUFFONATE
PONTE DELLE PIANACCE
LE PIANACCE
C. LARINI
P. SAN LORENZO
PODERE BOCCA DI CORNIA
BOCCA DI CORNIA
MASSERIA PIANACCE
IL CAPANNONE
ORTI DI BOTTAGONE
VIGNARC
C. VIGNARCA
PADULE BOTTAGONE
CORNIA

APPENDICE 6 – MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO ATTUALE - RISULTATI

Carta dei Battenti Massimi Tr 30 anni Stato Attuale
Scala 1:15000

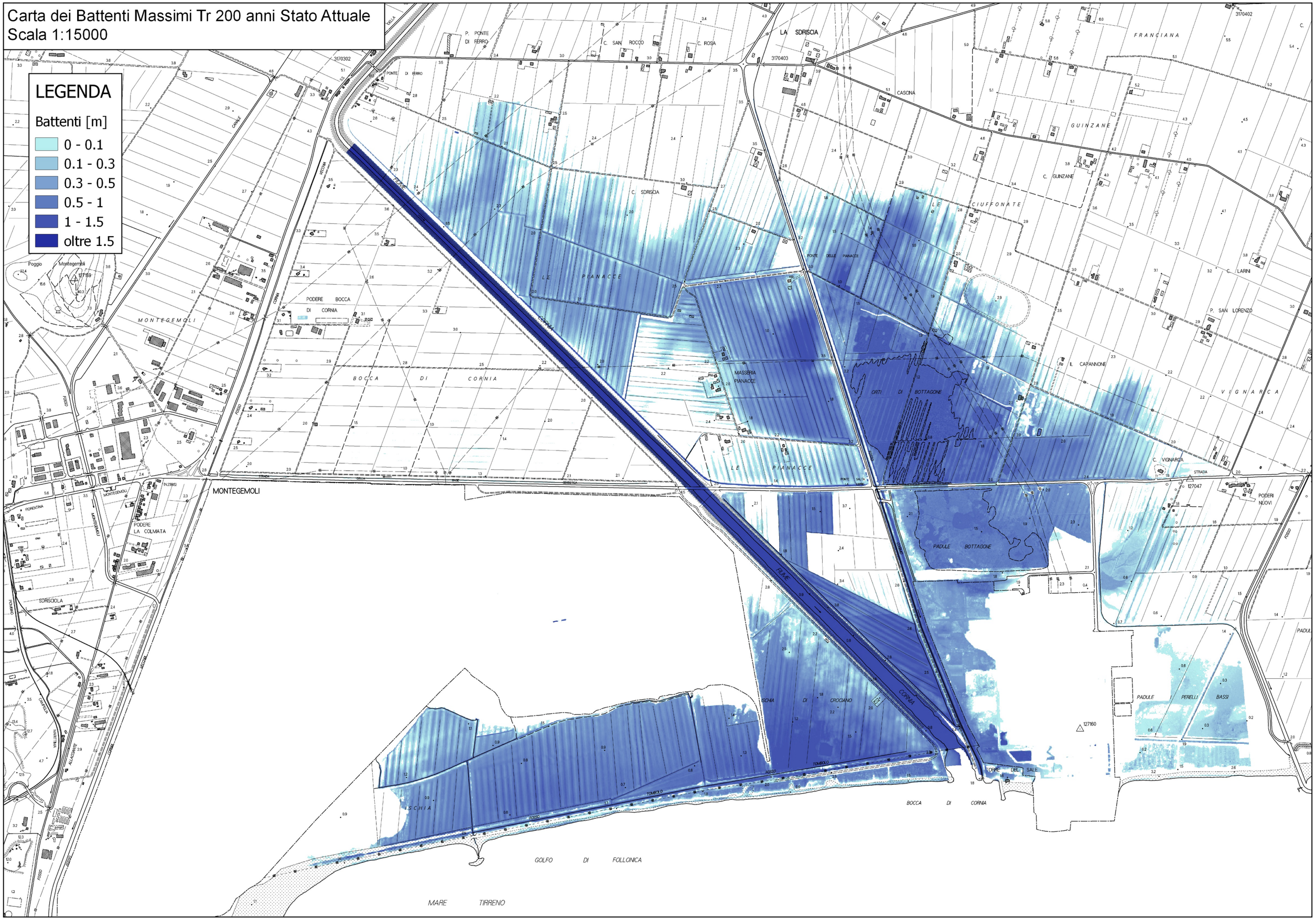
LEGENDA

Battenti [m]

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- oltre 1.5

MONTEGEMOLI
PODERE LA COLMATA
SDRISCIOLA
P. PONTE DI FERRO
C. SAN ROCCO
C. ROSA
LA SDRISCIA
CASCINA
FRANCIANA
GUINZANE
C. GUINZANE
LE CIUFFONATE
C. SDRISCIA
PONTE DELLE PIANACCE
LE PIANACCE
C. LARINI
P. SAN LORENZO
PODERE BOCCA DI CORNIA
BOCCA DI CORNIA
MASSERIA PIANACCE
IL CAPANNONE
ORTI DI BOTTAGONE
VIGNARCA
C. VIGNARCA
PODERI NUOVI
PADULE BOTTAGONE
PADULE PERELLI BASSI
ISCHIA DI CROCIANO
TORRE DEL SALE
ISCHIA
GOLFO DI FOLLONICA
MARE TIRRENO
FIUME CORNIA
CANALE
FOSSO
STRADA
3170302
3170403
3170402
127159
127047
127160

Carta dei Battenti Massimi Tr 200 anni Stato Attuale
Scala 1:15000



Carta dei Livelli Idrometrici Massimi Tr 30 anni Stato Attuale
Scala 1:15000

LEGENDA

Livelli Idrometrici [m s.l.m.]

- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 1.75
- 1.5 - 2
- 2 - 2.25
- 2.25 - 3
- oltre 3

MONTEGEMOLI
PODERE LA COLMATA
SDRISCIOLA
PODERE BOCCA DI CORNIA
BOCCA DI CORNIA
LE PIANACCE
C. SDRISCIA
C. SAN ROCCO
C. ROSA
P. PONTE DI FERRO
LA SDRISCIA
CASCINA
FRANCIANA
GUINZANE
C. GUINZANE
LE CIUFFONATE
PONTE DELLE PIANACCE
C. LARINI
P. SAN LORENZO
IL CAPANNONE
MASSERIA PIANACCE
ORTI DI BOTTAGONE
VIGNARCA
C. VIGNARCA
PODERI NUOVI
PADULE BOTTAGONE
PADULE I PERELLI BASSI
ISCHIA DI CROCIANO
TORRE DEL SALE
BOCCA DI CORNIA
GOLFO DI FOLLONICA
MARE TIRRENO
FIUME CORNIA
CANALE
FOSSO
TOMBOLO
STRADA
3170302
3170402
3170403
127047
127160

Carta dei Livelli Idrometrici Massimi Tr 200 anni Stato Attuale
Scala 1:15000

LEGENDA

Livelli Idrometrici [m s.l.m.]

- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 1.75
- 1.5 - 2
- 2 - 2.25
- 2.25 - 3
- oltre 3

MONTEGEMOLI

SDRISCIOLA

PODERE LA COLMATA

PODERE BOCCA DI CORNIA

BOCCA DI CORNIA

LE PIANACCE

C. SDRISCIA

C. SAN ROCCO

C. ROSA

P. PONTE DI FERRO

LA SDRISCIA

CASCINA

FRANCIANA

GUINZANE

C. GUINZANE

LE CIUFFONATE

PONTE DELLE PIANACCE

C. LARINI

P. SAN LORENZO

IL CAPANNONE

VIGNARCA

C. VIGNARCA

MASSERIA PIANACCE

ORTI DI BOTTAGONE

PADULE BOTTAGONE

PODERI NUOVI

PADULE I PERELLI BASSI

ISCHIA DI CROCIANO

ISCHIA

TOMBOLO

FOSSO

CORNIA

FIUME

CANALE

STRADA

127047

127160

3170302

3170403

3170402

PONTE DI FERRO

PORENTINA

MONTEGEMOLI

MONTEGEMOLI

CANALETTA MARITTIMA

ALLACCIANTE

FOSSO

CORNIA

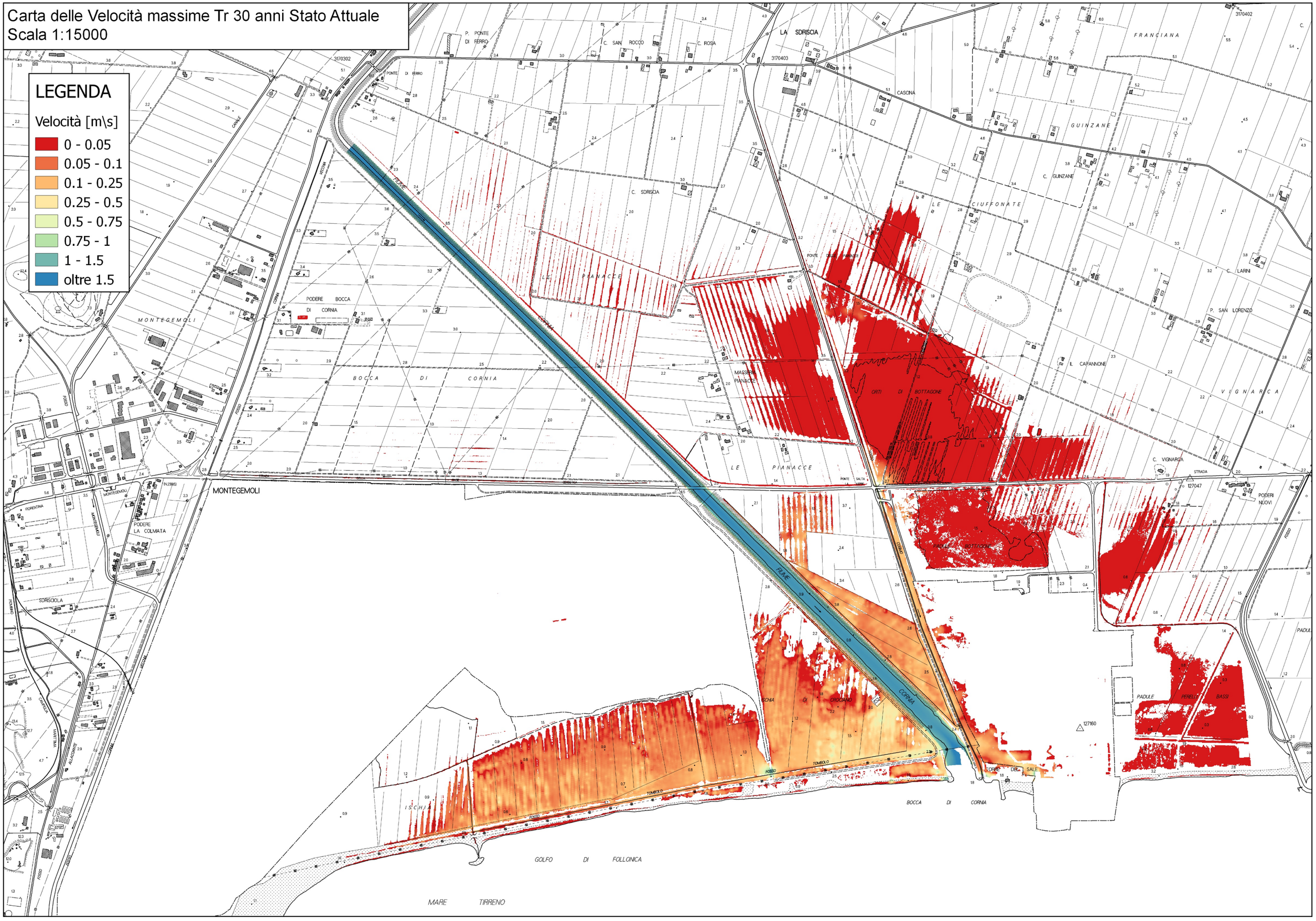
TORRE DEL SALE

BOCCA DI CORNIA

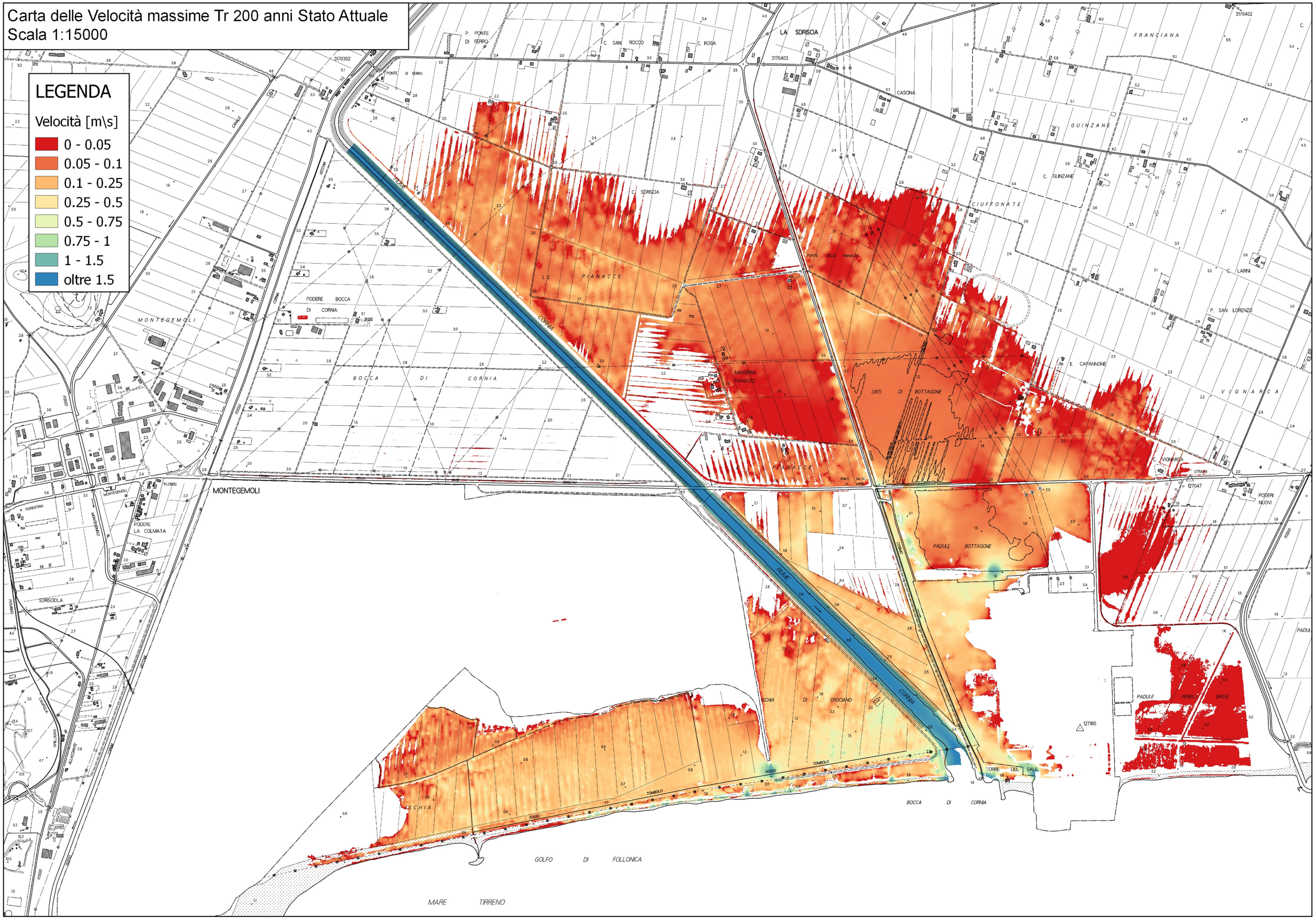
GOLFO DI FOLLONICA

MARE TIRRENO

Carta delle Velocità massime Tr 30 anni Stato Attuale
Scala 1:15000



Carta delle Velocità massime Tr 200 anni Stato Attuale
Scala 1:15000



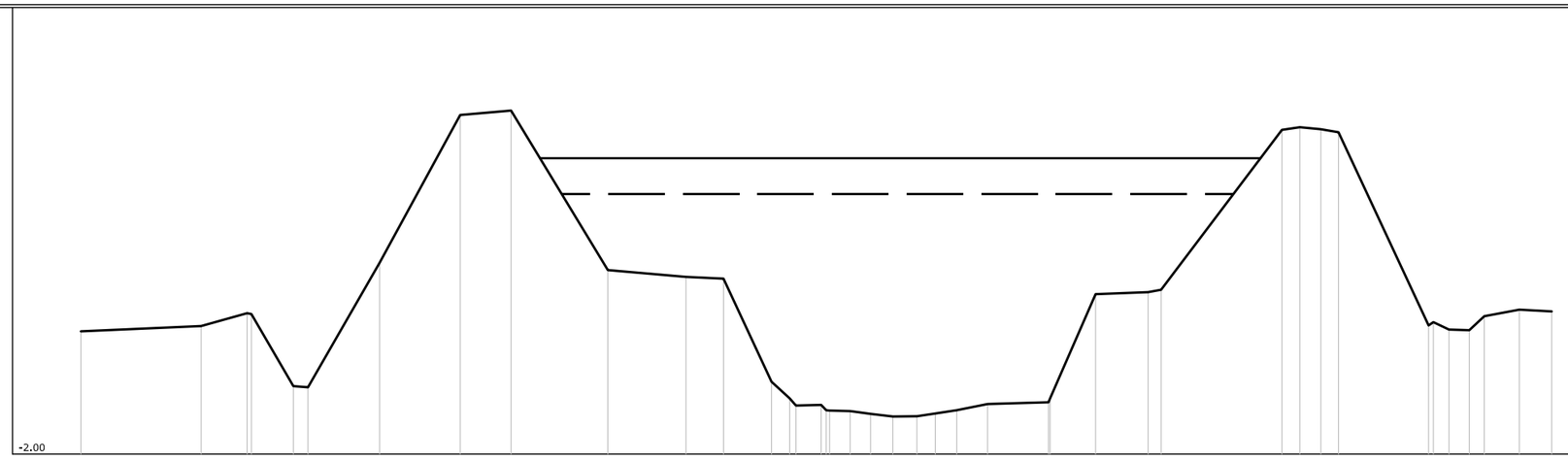
APPENDICE 7 – MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO ATTUALE - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA

SEZIONE N° 00413__04

LEGENDA:

TR30 anni H =6.73 m. s.l.m.

TR200 anni H =7.94 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

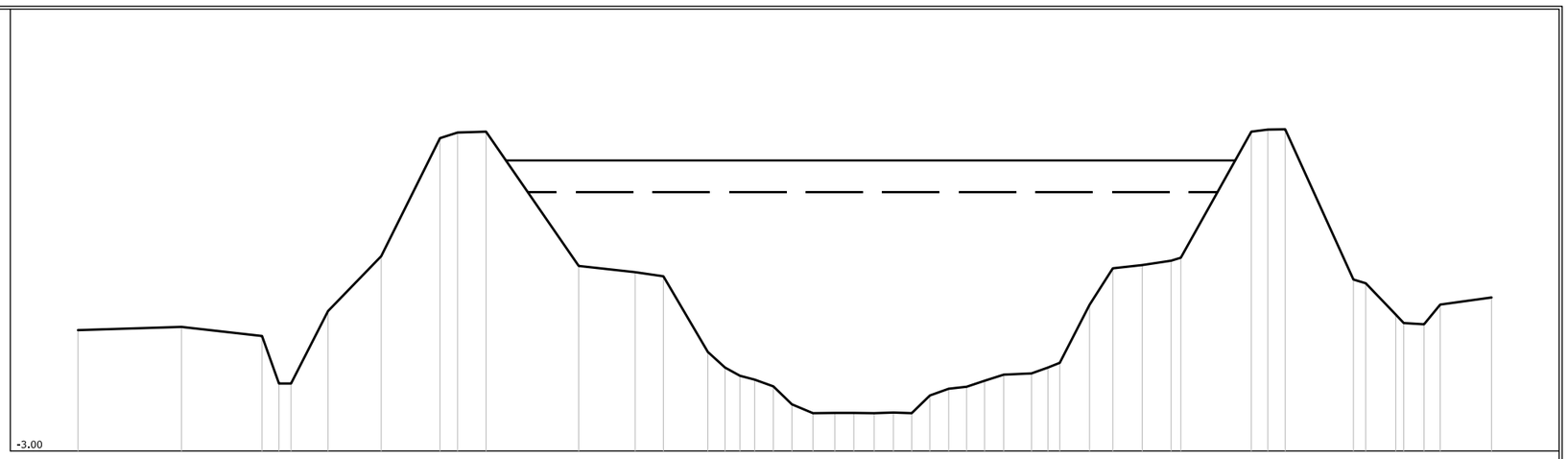
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41
QUOTE [m s.l.m.]	2.12	2.30	2.73	0.28	0.24	4.43	9.39	9.54	4.18	3.95	3.89	0.43	-0.13	-0.35 -0.34	-0.56	-0.65	-0.74	-0.73	-0.64	-0.53	-0.32	-0.26	3.37	3.44	3.52	8.89	8.98	8.91	8.81	2.32	2.18	2.16	2.63	2.85	2.79
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	10.10	13.96	17.84	19.07	25.09	31.86	36.13	44.26	50.82	53.97	58.01	59.53	62.18 62.89	64.61	66.33	68.20	70.22	71.77	73.57	76.16	81.27	85.23	89.64	90.73	100.88	102.38	104.15	105.63	113.20	114.91	116.62	117.88	120.82	123.54
DISTANZE PARZIALI [m]	10.10	3.86	3.52	6.02	6.77	4.27	8.13	6.56	3.15	4.04	2.59	5.11	3.82	4.41	10.15	7.57	2.94	2.72																	

SEZIONE N° 00322__04

LEGENDA:

TR30 anni H =5.78 m. s.l.m.

TR200 anni H =6.86 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
QUOTE [m s.l.m.]	1.10	1.21	0.90	-0.71	-0.71	1.75	3.61	7.62	7.81	7.84	3.28	3.07	2.93	0.36	-0.17	-0.45	-0.58	-0.81	-1.42	-1.72	-1.71	-1.71	-1.72	-1.70	-1.72	-1.12	-0.89	-0.82	-0.62	-0.41	-0.37	-0.17	-0.01	1.96	3.20	3.31	3.46	3.56	7.84	7.91	7.92	2.82	2.69	1.63	1.34	1.30	1.97	2.21
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.79	15.64	17.08	18.11	21.25	25.77	30.76	32.26	34.68	42.55	47.35	49.75	53.53	54.99	56.26	57.51	59.10	60.67	62.46	64.32	65.93	67.66	69.30	70.85	72.40	74.00	75.52	77.05	78.68	81.04	82.43	83.44	85.97	87.95	90.44	92.90	93.72	99.71	101.12	102.59	108.39	109.44	111.99	112.87	114.39	115.77	120.13
DISTANZE PARZIALI [m]	8.79	6.85	3.14	4.52	4.99	2.42	7.87	4.80	3.78	2.53	2.49	2.46	5.99	5.80	2.55	4.36																																				

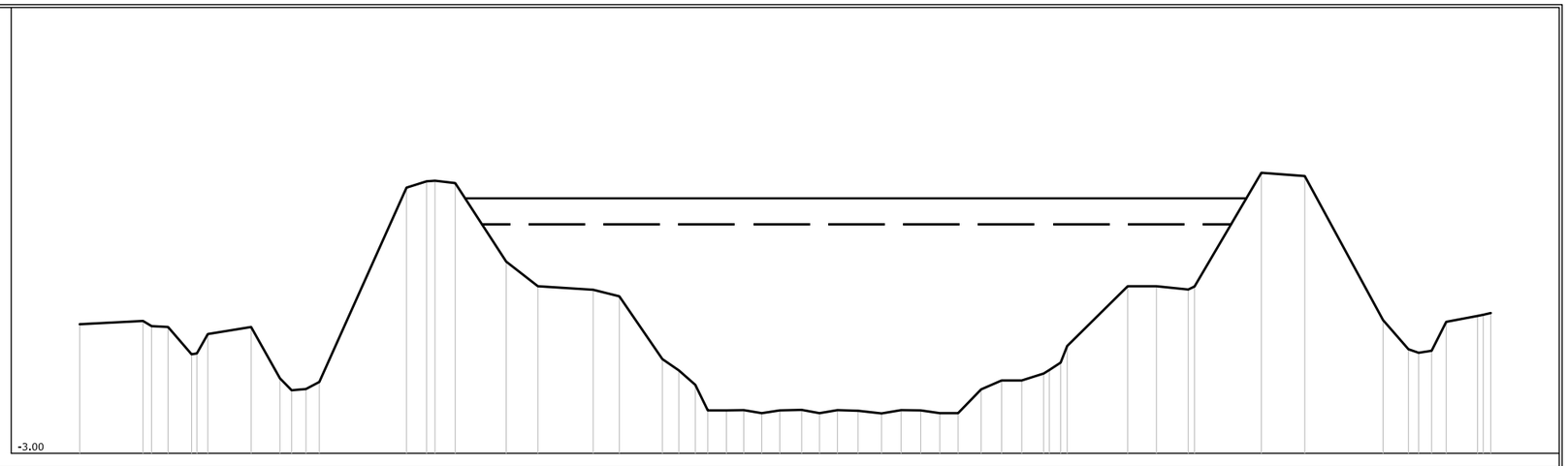
SEZIONE N° 00228__04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.7 m. s.l.m.

TR200 anni H =5.58 m. s.l.m.

SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200



PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58
QUOTE [m s.l.m.]	1.34	1.45	1.28	1.25	0.33	1.01	1.25	-0.48	-0.88	-0.84	-0.60	5.94	6.15	6.17	6.09	3.45	2.62	2.50	2.28	0.17	-0.21	-0.70	-1.56	-1.56	-1.55	-1.65	-1.56	-1.54	-1.65	-1.55	-1.55	-1.57	-1.66	-1.55	-1.56	-1.65	-1.65	-0.85	-0.55	-0.55	-0.32	0.05	2.62	2.62	2.51	6.44	6.33	1.48	0.50	0.38	0.45	1.42	1.62	1.72
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.33	6.05	7.43	9.41	10.78	14.42	16.84	17.83	19.03	20.15	27.49	29.17	29.88	31.58	35.87	38.54	43.18	45.39	49.01	50.39	51.78	52.83	54.39	55.85	57.37	58.88	60.72	62.22	63.73	65.46	67.44	69.08	70.73	72.34	73.88	75.81	77.54	79.23	81.07	82.50	88.14	90.56	93.23	99.38	103.03	109.62	111.75	112.61	113.70	114.93	117.56	118.68
DISTANZE PARZIALI [m]	5.33					3.64	2.42				7.34				4.29	2.67	4.64		3.62																						5.09	2.42	2.67	5.62	3.65	6.59					2.63		

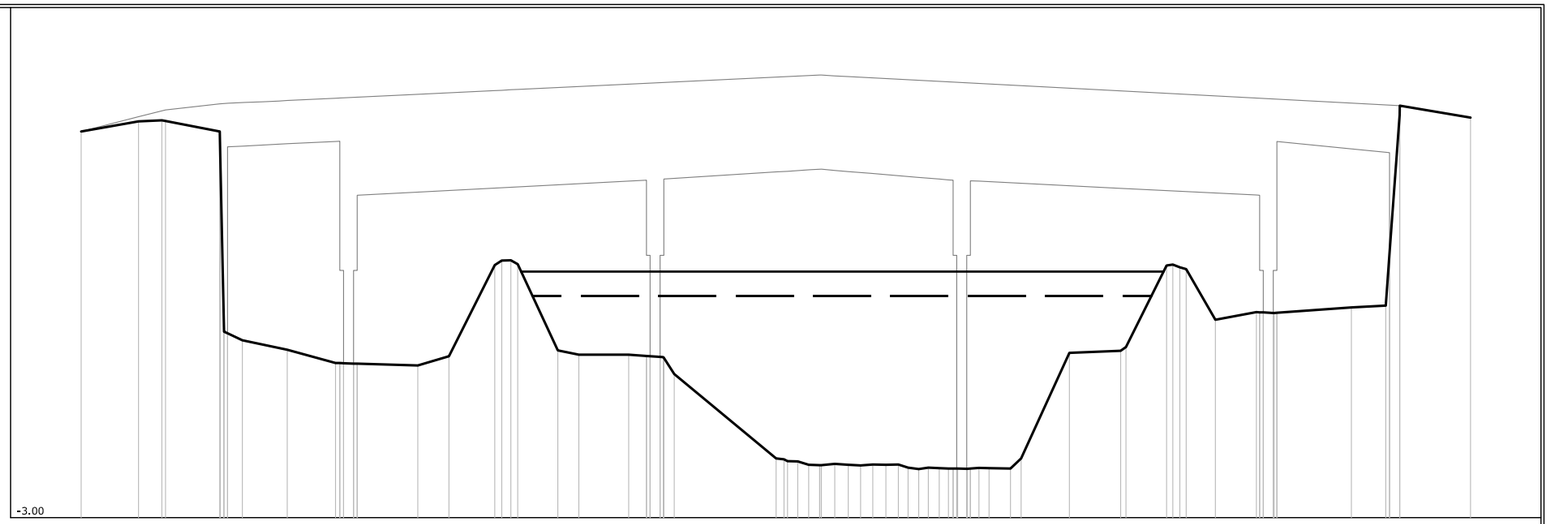
SEZIONE N° 00186PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.22 m. s.l.m.

TR200 anni H =5.02 m. s.l.m.

SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200



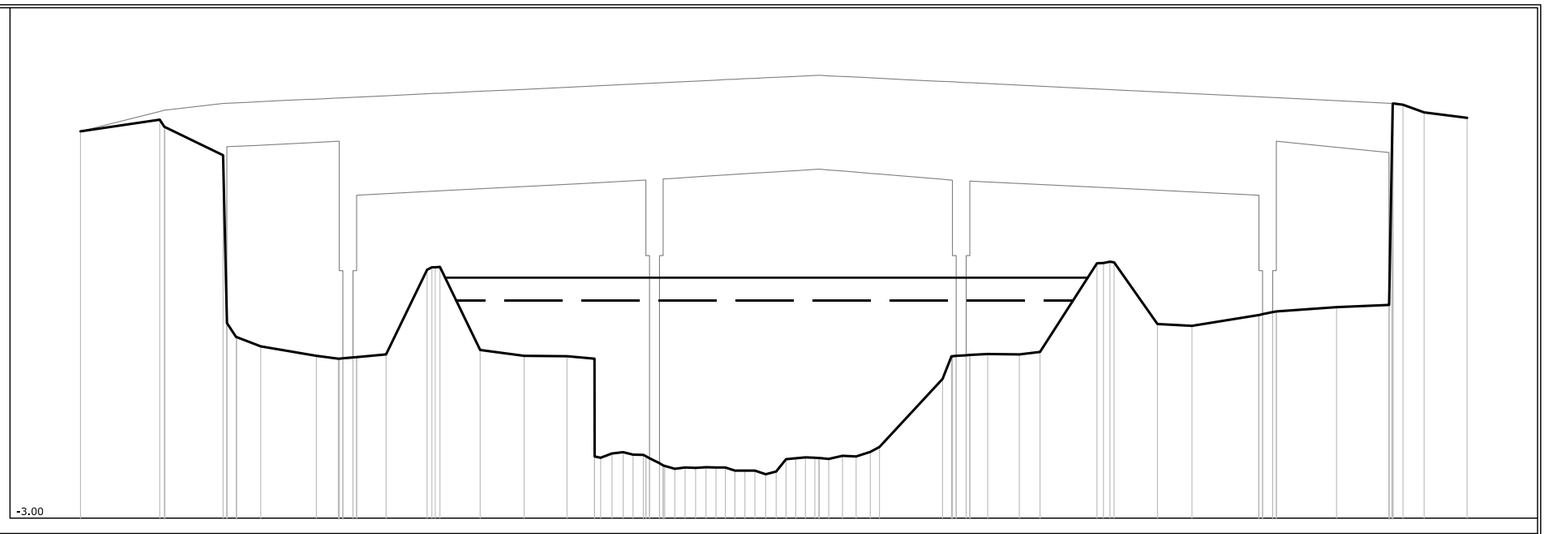
PUNTI	1	2	3	5	9	11	12	13	16	18	22	23	24	26	28	29	30	31	35	40	41	42	44	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61	62	65	70	71	72	73	74	75	77	79	81	82	87	92	93	96	98
QUOTE [m s.l.m.]	9.59	9.92	9.95	3.59	3.01	2.78	2.47	2.04	2.03	2.02	1.96	2.26	5.23	5.39	2.45	2.31	2.31	2.27	2.24	1.68	-1.07	-1.10	-1.17	-1.28	-1.29	-1.25	-1.28	-1.30	-1.27	-1.27	-1.37	-1.42	-1.33	-1.39	-1.40	-1.40	-1.41	-1.38	-1.39	-1.40	-1.07	2.37	2.44	5.22	5.16	3.45	3.70	3.67	3.85	3.91	10.13	10.04
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.37	13.17	22.01	23.61	25.39	26.30	33.62	41.50	42.80	44.44	54.91	60.00	67.46	70.09	77.76	81.19	89.32	92.21	94.44	96.74	113.36	114.58	116.89	118.68	120.44	122.93	125.13	127.14	129.17	131.27	133.30	134.88	136.61	138.19	139.97	141.47	143.28	144.45	146.44	148.10	151.59	153.32	161.20	169.56	177.05	179.20	185.01	191.69	194.45	207.18	212.79	215.07	226.61
DISTANZE PARZIALI [m]	9.37		8.84			7.32	7.88		9.87	5.09	7.46		6.55		8.13		16.62																									7.88	8.36	6.62		6.68		12.13	5.61		11.52			

SEZIONE N° 00186PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.09 m. s.l.m.

TR200 anni H =4.84 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

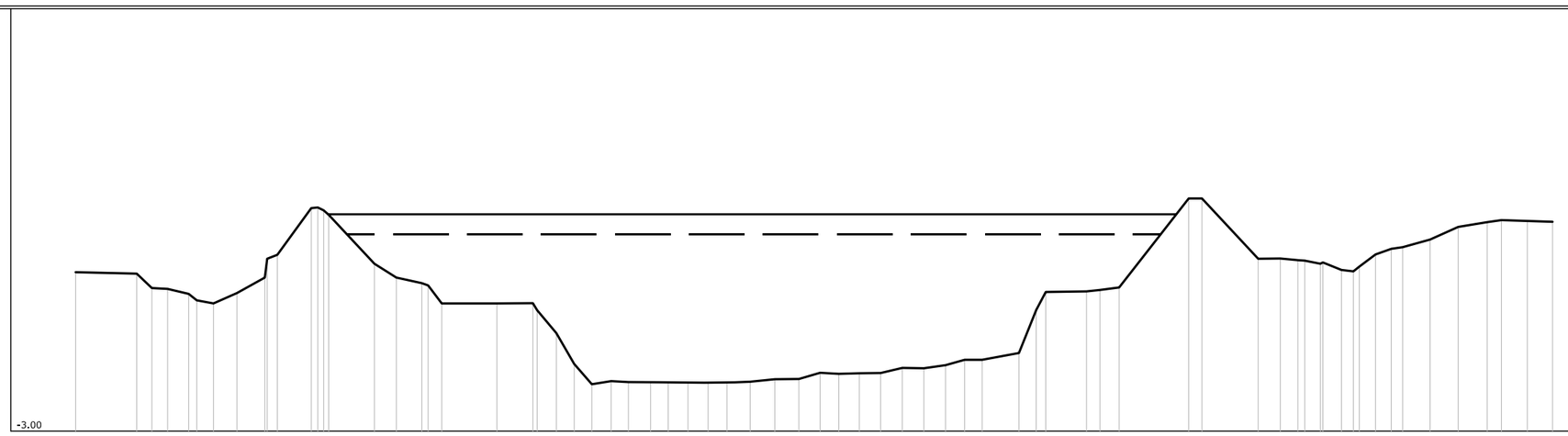
PUNTI	1	2	5	9	11	12	13	18	22	23	25	27	28	29	30	33	34	35	36	41	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	63	64	65	66	67	68	69	74	78	79	80	81	83	85	86	87	92	96	97	103	104	105
QUOTE [m s.l.m.]	9.61	9.99	8.83	2.90	2.60	2.29	2.20	2.24	2.34	5.10	5.18	2.48	2.29	2.28	2.20	-0.89	-0.85	-0.93	-0.94	-1.21	-1.39	-1.38	-1.36	-1.34	-1.35	-1.35	-1.45	-1.45	-1.57	-1.48	-1.05	-1.05	-1.02	-1.03	-1.07	-1.07	-0.99	-0.84	-0.68	1.54	1.28	2.31	2.35	2.34	2.42	5.31	5.36	3.33	3.27	3.62	3.72	3.88	3.95	10.48	10.23	10.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	12.93	23.26	25.40	29.39	38.48	42.05	44.44	49.85	56.54	57.87	65.18	72.36	79.35	83.83	86.69	88.52	90.73	91.79	94.44	96.93	98.61	100.33	102.02	103.64	105.18	106.74	108.76	110.01	111.76	113.47	115.68	116.67	118.24	119.78	122.05	124.21	126.51	128.81	130.31	140.60	142.07	144.45	147.97	153.14	156.50	165.80	167.92	175.65	181.29	192.16	194.45	204.86	213.42	215.70	219.15	226.16
DISTANZE PARZIALI [m]	12.93		9.49		9.09		4.81	6.69		6.56	7.18	6.99																													10.29			5.17		9.30		7.07	5.64	10.87		9.81	8.56		7.01			

SEZIONE N° 00179__04

LEGENDA:

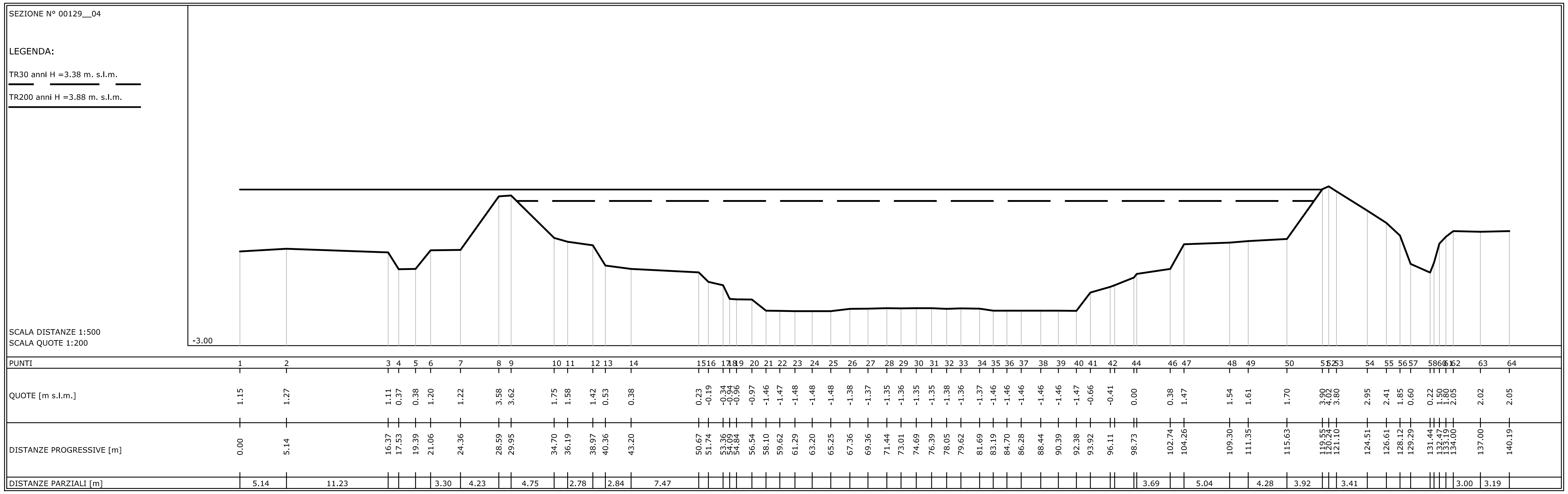
TR30 anni H =3.99 m. s.l.m.

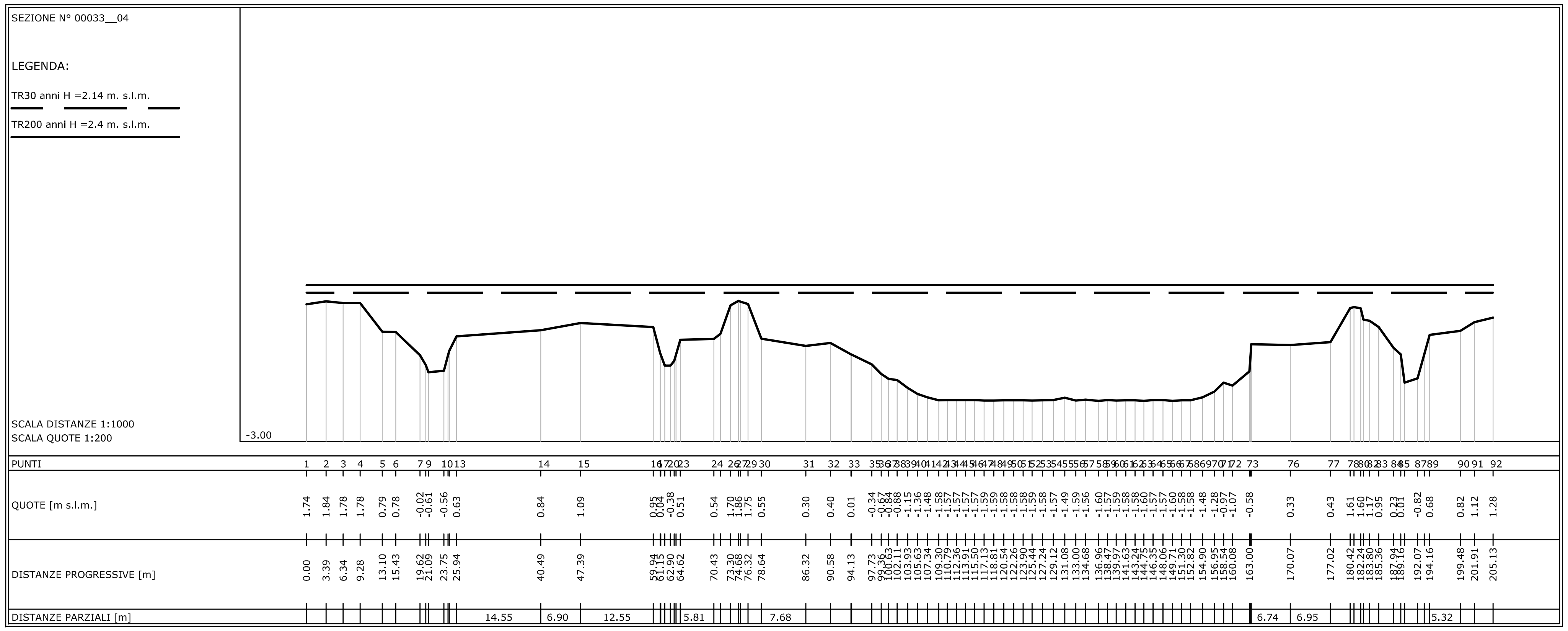
TR200 anni H =4.7 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	71
QUOTE [m s.l.m.]	2.64	2.59	2.08	2.05	1.87	1.64	1.53	1.90	2.45	3.26	4.92	4.84	2.94	2.45	2.25	1.53	1.53	1.54	0.48	-0.62	-1.34	-1.23	-1.26	-1.26	-1.28	-1.28	-1.28	-1.28	-1.25	-1.16	-1.15	-0.93	-0.97	-0.95	-0.94	-0.76	-0.77	-0.66	-0.47	-0.47	-0.23	1.30	1.94	1.96	2.01	2.10	5.26	5.26	3.12	3.13	3.07	3.05	2.94	2.72	2.67	3.27	3.47	3.53	3.80	4.25	4.42	4.49	4.46	4.43
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.43	6.78	8.17	10.05	10.77	12.25	14.33	16.81	17.92	20.94	22.04	26.55	28.49	30.76	32.53	37.43	40.62	42.71	44.30	45.86	47.58	49.11	51.08	52.65	54.40	56.19	57.86	59.93	62.12	64.26	66.14	67.80	69.62	71.52	73.44	75.36	77.28	78.98	80.53	83.80	85.34	86.18	89.80	91.00	92.70	98.88	100.06	105.05	107.02	108.58	109.19	110.58	112.45	113.51	115.48	116.88	117.89	120.33	122.82	125.40	126.66	128.96	131.21
DISTANZE PARZIALI [m]	5.43							2.48		3.02		4.07				4.90		3.19																								3.27		3.62			6.18		4.99										2.44	2.49	2.58			


SEZIONE N° 00129__04
LEGENDA:
TR30 anni H =3.38 m. s.l.m.
TR200 anni H =3.88 m. s.l.m.
SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200
-3.00
PUNTI
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 44 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 60 61 62 63 64
QUOTE [m s.l.m.]
1.15 1.27 1.11 0.37 0.38 1.20 1.22 3.58 3.62 1.75 1.58 1.42 0.53 0.38 0.23 -0.19 -0.34 -0.94 -0.96 -0.97 -1.46 -1.47 -1.48 -1.48 -1.48 -1.38 -1.37 -1.35 -1.36 -1.35 -1.35 -1.38 -1.36 -1.37 -1.46 -1.46 -1.46 -1.46 -1.46 -1.47 -0.66 -0.41 0.00 0.38 1.47 1.54 1.61 1.70 3.90 4.02 3.80 2.95 2.41 1.85 0.60 0.22 1.50 1.80 2.05 2.02 2.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]
0.00 5.14 16.37 17.53 19.39 21.06 24.36 28.59 29.95 34.70 36.19 38.97 40.36 43.20 50.67 51.74 53.36 54.09 54.84 56.54 58.10 59.62 61.29 63.20 65.25 67.36 69.36 71.44 73.01 74.69 76.39 78.05 79.62 81.69 83.19 84.70 86.28 88.44 90.39 92.38 93.92 96.11 98.73 102.74 104.26 109.30 111.35 115.63 119.55 120.24 121.10 124.51 126.61 128.12 129.29 131.44 132.47 133.19 134.00 137.00 140.19
DISTANZE PARZIALI [m]
5.14 11.23 3.30 4.23 4.75 2.78 2.84 7.47 3.69 5.04 4.28 3.92 3.41 3.00 3.19

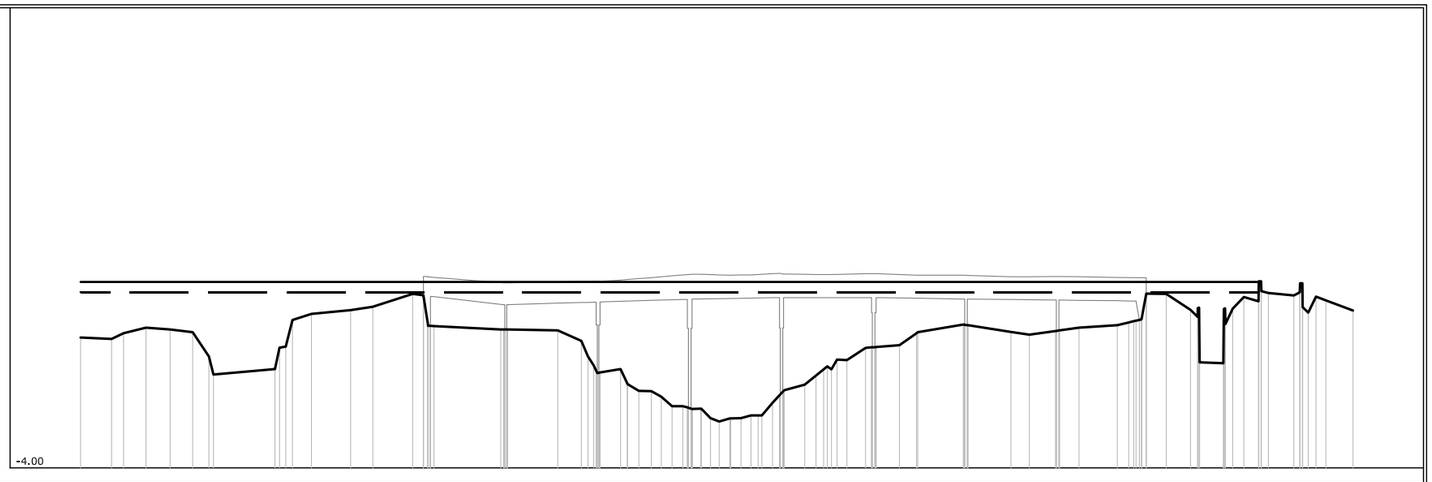

SEZIONE N° 00033__04
LEGENDA:
TR30 anni H =2.14 m. s.l.m.
TR200 anni H =2.4 m. s.l.m.
SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200
-3.00
PUNTI
1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14 15 24 30 31 32 33 73 76 77 90 91 92
QUOTE [m s.l.m.]
1.74 1.84 1.78 1.78 0.79 0.78 -0.02 -0.61 -0.56 0.63 0.84 1.09 0.95 0.04 -0.38 0.51 0.54 1.70 1.86 1.75 0.55 0.30 0.40 0.01 -0.34 -0.67 -0.84 -0.88 -1.15 -1.36 -1.48 -1.58 -1.57 -1.57 -1.57 -1.59 -1.59 -1.58 -1.58 -1.58 -1.59 -1.58 -1.57 -1.49 -1.59 -1.56 -1.60 -1.57 -1.59 -1.58 -1.58 -1.60 -1.57 -1.57 -1.60 -1.58 -1.58 -1.48 -1.28 -0.97 -1.07 -0.58 0.33 0.43 1.61 1.60 1.17 0.95 0.23 0.01 -0.82 0.68 0.82 1.12 1.28
DISTANZE PROGRESSIVE [m]
0.00 3.39 6.34 9.28 13.10 15.43 19.62 21.09 23.75 25.94 40.49 47.39 59.94 61.15 62.90 64.62 70.43 73.30 74.68 76.32 78.64 86.32 90.58 94.13 97.73 99.36 100.63 102.11 103.93 105.63 107.34 109.30 110.79 112.36 113.91 115.50 117.13 118.81 120.54 122.26 123.90 125.44 127.24 129.12 131.08 133.00 134.68 136.96 138.47 139.97 141.63 143.24 144.75 146.35 148.06 149.71 151.30 152.82 154.90 156.95 158.54 160.08 163.00 170.07 177.02 180.42 182.24 183.80 185.36 187.94 189.16 192.07 194.16 199.48 201.91 205.13
DISTANZE PARZIALI [m]
14.55 6.90 12.55 5.81 7.68 6.74 6.95 5.32

SEZIONE N° 00015PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.73 m. s.l.m.

TR200 anni H =2.06 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

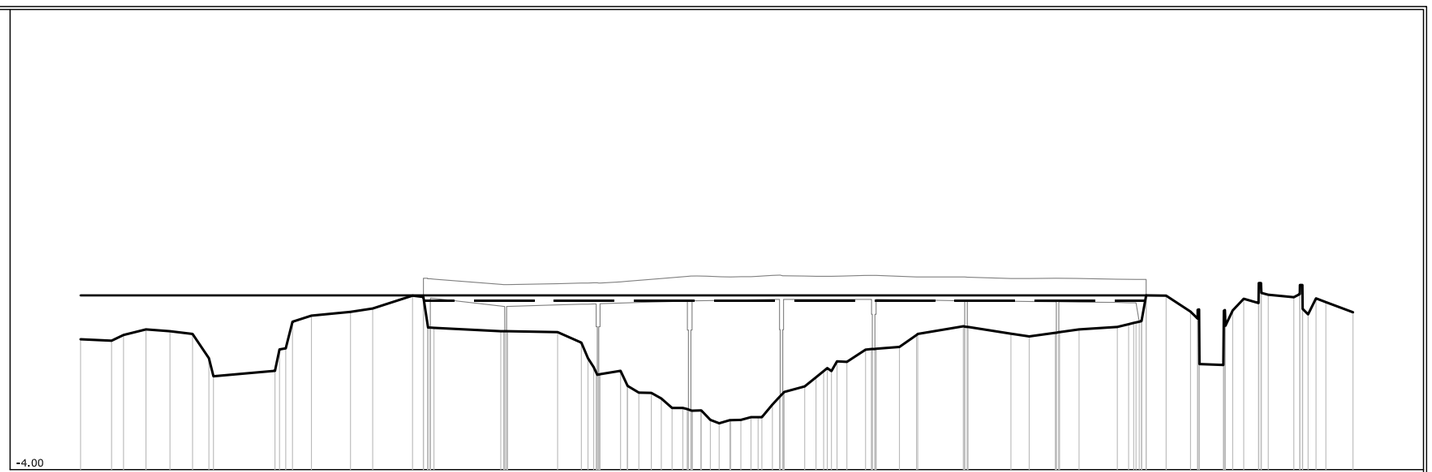
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	119	120	121	122	125	127	129	130	133	134	135	136	141	142	146	147	150	154	155
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.06	7.01	10.67	14.59	18.28	20.93	31.70	33.46	37.66	44.04	47.66	54.15	55.89	57.64	68.53	77.82	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	102.72	104.16	105.60	107.70	109.35	111.12	112.41	114.22	118.11	119.10	120.16	122.46	124.99	128.04	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.74	159.01	162.85	169.10	170.95	173.81	177.07	181.03	182.43	185.39	187.32	189.72	193.72	197.88	199.28	201.51	203.12	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.06						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																								7.44	6.97			6.25																																				

SEZIONE N° 00015PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.51 m. s.l.m.

TR200 anni H =1.68 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

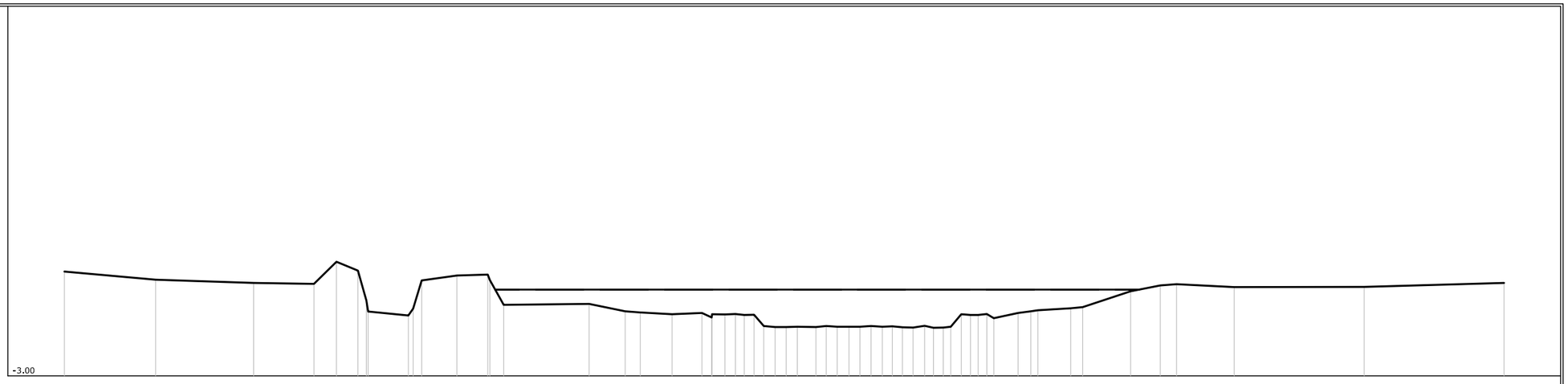
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	120	121	122	125	130	133	134	135	136	141	142	146	147	150	154	155	156
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.05	7.01	10.67	14.58	18.27	20.92	31.70	33.45	37.65	44.03	47.65	54.14	55.89	57.64	68.53	77.81	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	102.72	104.16	105.60	107.70	109.35	111.12	112.41	114.22	118.11	119.10	120.16	122.46	124.98	128.03	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.73	159.00	162.85	169.09	170.94	172.68	177.06	181.03	182.43	185.39	187.32	189.72	193.72	197.88	199.28	201.50	203.11	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.05						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																								7.44	6.97			6.24																																				

SEZIONE N° 00003__04

LEGENDA:

TR30 anni H =0.5 m. s.l.m.

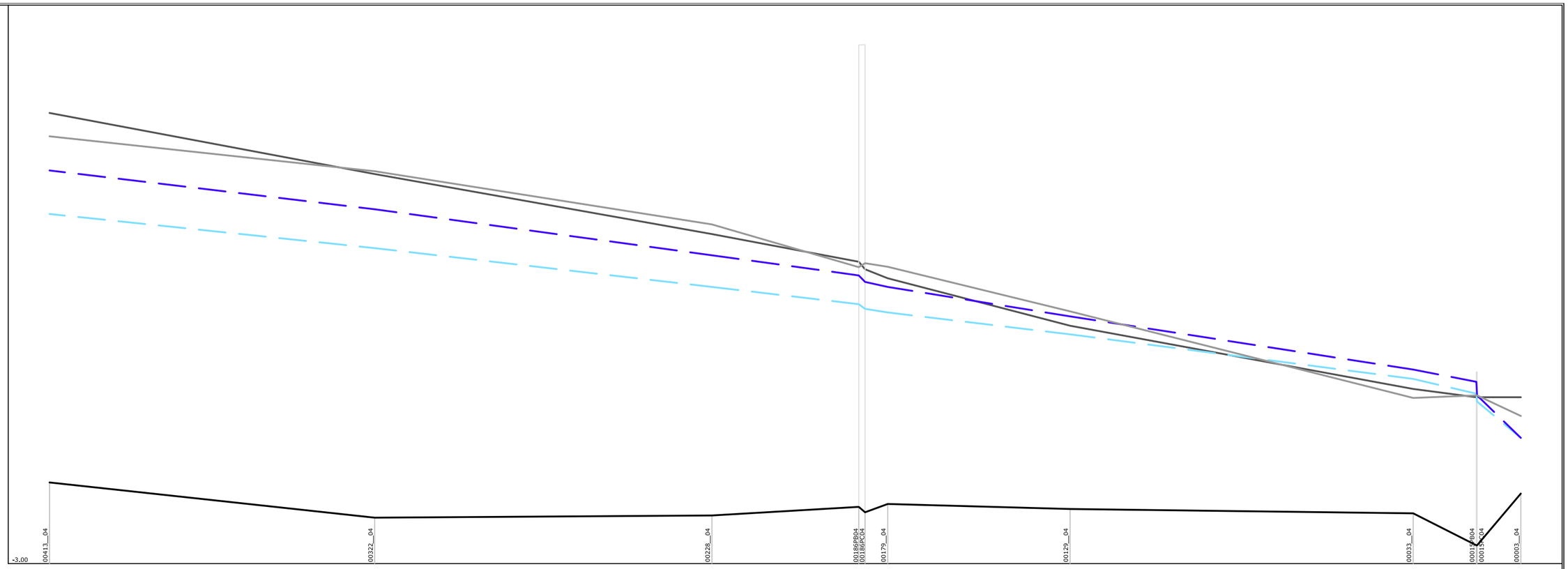
TR200 anni H =0.5 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
QUOTE [m s.l.m.]	1.23	0.90	0.77	0.73	1.63	1.27	0.06	-0.55	0.87	1.07	1.11	-0.12	-0.08	-0.38	-0.43	-0.50	-0.45	-0.63	-0.51	-0.49	-0.53	-0.52	-0.98	-1.02	-1.02	-1.01	-1.02	-0.98	-1.01	-1.01	-1.01	-0.98	-1.01	-0.99	-1.03	-1.04	-0.97	-1.05	-1.04	-1.01	-0.50	-0.53	-0.53	-0.66	-0.45	-0.38	-0.34	-0.26	-0.21	0.43	0.67	0.72	0.60	0.61	0.77
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	18.52	38.43	50.69	55.26	59.63	61.35	69.88	72.59	79.73	85.99	89.24	106.60	113.91	116.99	123.45	129.52	131.48	134.18	136.31	138.12	140.11	142.07	144.38	146.62	148.89	152.68	154.78	157.00	159.38	161.61	163.87	166.15	168.18	170.25	172.41	174.75	176.55	178.55	180.06	182.20	184.06	185.64	186.38	188.81	193.73	196.33	197.76	204.43	206.86	216.60	222.64	225.93	237.63	264.05	292.46
DISTANZE PARZIALI [m]		18.52	19.91	12.26			8.19		7.14	6.26			17.36	7.31	6.46	6.07																													4.92		6.67	9.74	6.04	11.70	26.42	28.41	

Fiume Cornia

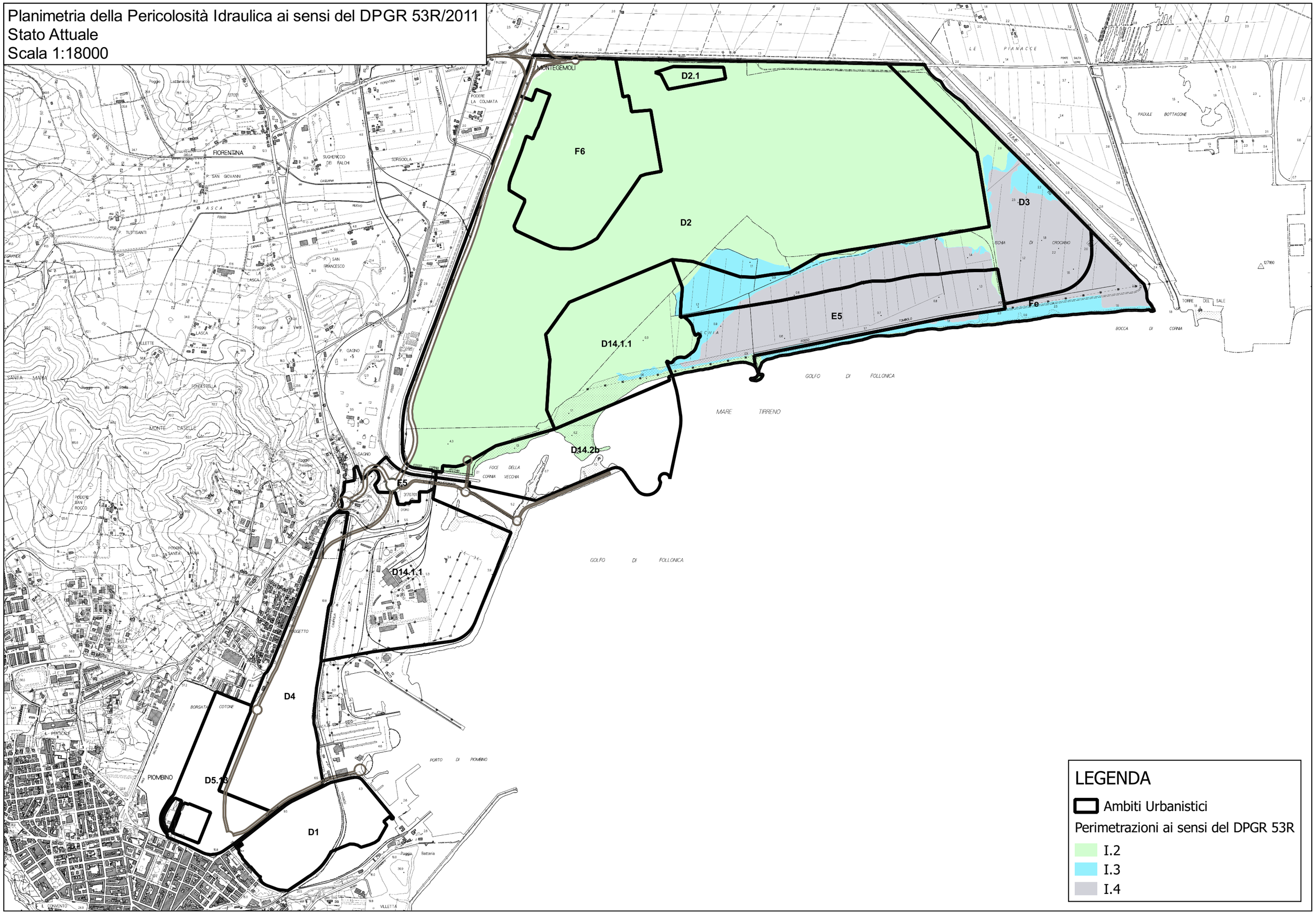


SCALA DISTANZE 1:10000
SCALA QUOTE 1:100

SEZIONI	00413__04	00322__04	00228__04	00186PB04	00186PC04	00179__04	00129__04	00033__04	00015PB04	00015PC04	00003__04
LIVELLI IDROMETRICI TR200 SA [m s.l.m.]	7.94	6.86	5.58	5.02	4.84	4.70	3.88	2.40	2.06		0.50
LIVELLI IDROMETRICI TR30 SA [m s.l.m.]	6.73	5.78	4.70	4.22	4.09	3.99	3.38	2.14	1.73		0.50
QUOTE FONDO ALVEO [m s.l.m.]	-0.74	-1.72	-1.66	-1.42	-1.57	-1.34	-1.48	-1.60	-2.49		-1.05
QUOTE ARGINE SX [m s.l.m.]	9.54	7.84	6.17	5.40	5.19	4.94	3.62	1.86	1.63		1.63
QUOTE ARGINE DX [m s.l.m.]	8.89	7.92	6.44	5.23	5.36	5.26	4.02	1.61	1.68		1.11
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	4125.77	3220.61	2282.19	1873.47	1855.86	1792.79	1285.29	330.10	154.48		30.72
DISTANZE PARZIALI [m]	905.16	938.42	408.72	63.07		507.50	955.19	175.62	121.70		

APPENDICE 8 – AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL DPGR 53R - STATO ATTUALE

Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011
Stato Attuale
Scala 1:18000



LEGENDA

- Ambiti Urbanistici

Perimetrazioni ai sensi del DPGR 53R

- I.2
- I.3
- I.4

APPENDICE 9 – PLANIMETRIA MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO – STATO DI PROGETTO

PLANIMETRIA DEL MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO
STATO DI PROGETTO
Scala 1:15000

LEGENDA
Modello Digitale del Terreno [m s.l.m.]

- 0 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 15
- 15 - 22

00129_04 Traccia Sezione Fluviale

Dominio spaziale del modello idraulico

00413_04
00322_04
00228_04
00186PB04
00186PC04
00179_04
00129_04
00033_04
00015PB04
00015PC04
00003_04

Risagomatura canale esitente

Risagomatura canale esitente

Risagomatura canale esitente

Risagomatura canale esitente

Rimozione del rilevato stradale

Riprofilatura e risagomatura del Fosso Tombolo
sezione tipologica con base di 10 m
e sponde con pendenza 3:2

Rimozione dell'attraversamento
della tubazione acquedottistica

Riprofilatura e risagomatura del Fosso Tombolo
sezione tipologica con base di 10 m
e sponde con pendenza 3:2

Sistemazione dello sbocco
a mare del Fosso Tombolo

APPENDICE 10 –MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO DI PROGETTO - RISULTATI

Carta dei Battenti Massimi Tr 30 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000

LEGENDA

Battenti [m]

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- oltre 1.5

FIUME CORNIA

MONTEGEMOLI

LA SDRISCIA

C. SAN ROCCO

C. ROSA

P. PONTE DI FERRO

C. SDRISCIA

LE PIANACCE

PODERE BOCCA DI CORNIA

BOCCA DI CORNIA

MASSERIA PIANACCE

ORTI DI BOTTAGONE

PADULE BOTTAGONE

FRANCIANA

GUINZANE

C. GUINZANE

LE CIUFFONATE

C. LARINI

P. SAN LORENZO

IL CAPANNONE

VIGNARCA

C. VIGNARCA

PODERI NUOVI

PADULE PERELLI BASSI

PODERE LA COLMATA

SDRISCIOLA

ISCHIA DI CROCIANO

TORRE DEL SALE

GOLFO DI FOLLONICA

MARE TIRRENO

Carta dei Battenti Massimi Tr 200 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000

LEGENDA

Battenti [m]

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- oltre 1.5

Carta dei Livelli Idrometrici Massimi Tr 30 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000

LEGENDA

Livelli Idrometrici [m s.l.m.]

- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 1.75
- 1.5 - 2
- 2 - 2.25
- 2.25 - 3
- oltre 3

PONTE FERRO
C. SAN ROCCO
C. ROSA
LA SDRISCIA
3170302
3170403
3170402
PONTE DI FERRO
FRANCIANA
CASCINA
GUINZANE
C. GUINZANE
CANALE
RECINA
FIUME CORNIA
C. SDRISCIA
LE CIUFFONATE
PONTE DELLE PIANACCE
C. LARINI
LE PIANACCE
PODERE BOCCA DI CORNIA
MONTEGEMOLI
P. SAN LORENZO
BOCCA DI CORNIA
MASSERIA PIANACCE
IL CAPANNONE
ORTI DI BOTTAGONE
VIGNARCA
C. VIGNARCA
STRADA
127047
PODERI NUOVI
FOSSO
PORENTINA
MONTEGEMOLI
PODERE LA COLMATA
MARITTIMA
SDRISCIOLA
PADULE BOTTAGONE
PONTE SALTA LA LEPRE
ALLACCIANTE
CAVERNA
LEGNAIA
PADULE I PERELLI BASSI
127160
TORRE DEL SALE
ISCHIA DI CROCIANO
TOMBOLO
ISCHIA
GOLFO DI FOLLONICA
MARE TIRRENO

Carta dei Livelli Idrometrici Massimi Tr 200 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000

LEGENDA

Livelli Idrometrici [m s.l.m.]

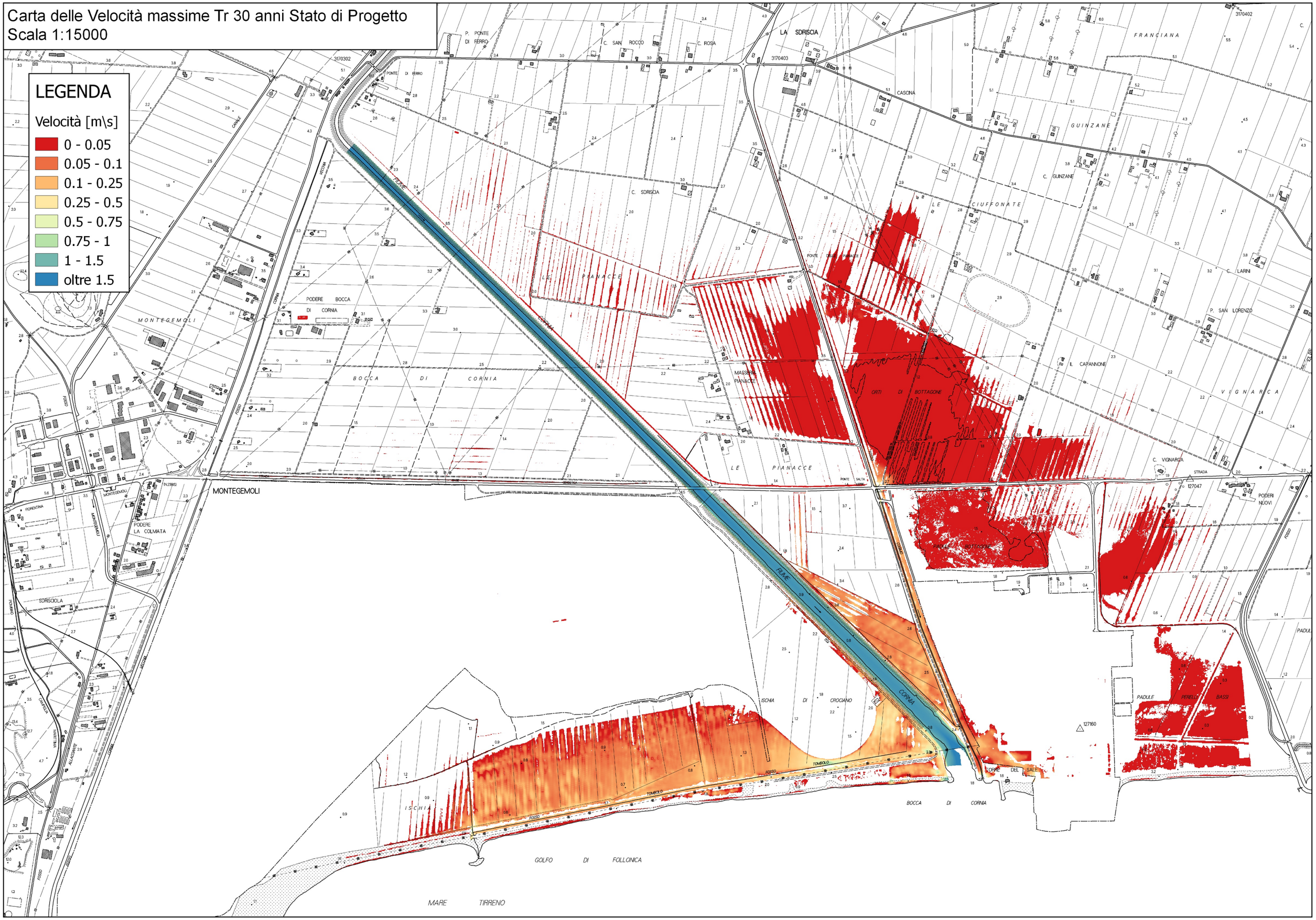
- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 1.75
- 1.5 - 2
- 2 - 2.25
- 2.25 - 3
- oltre 3

MONTEGEMOLI

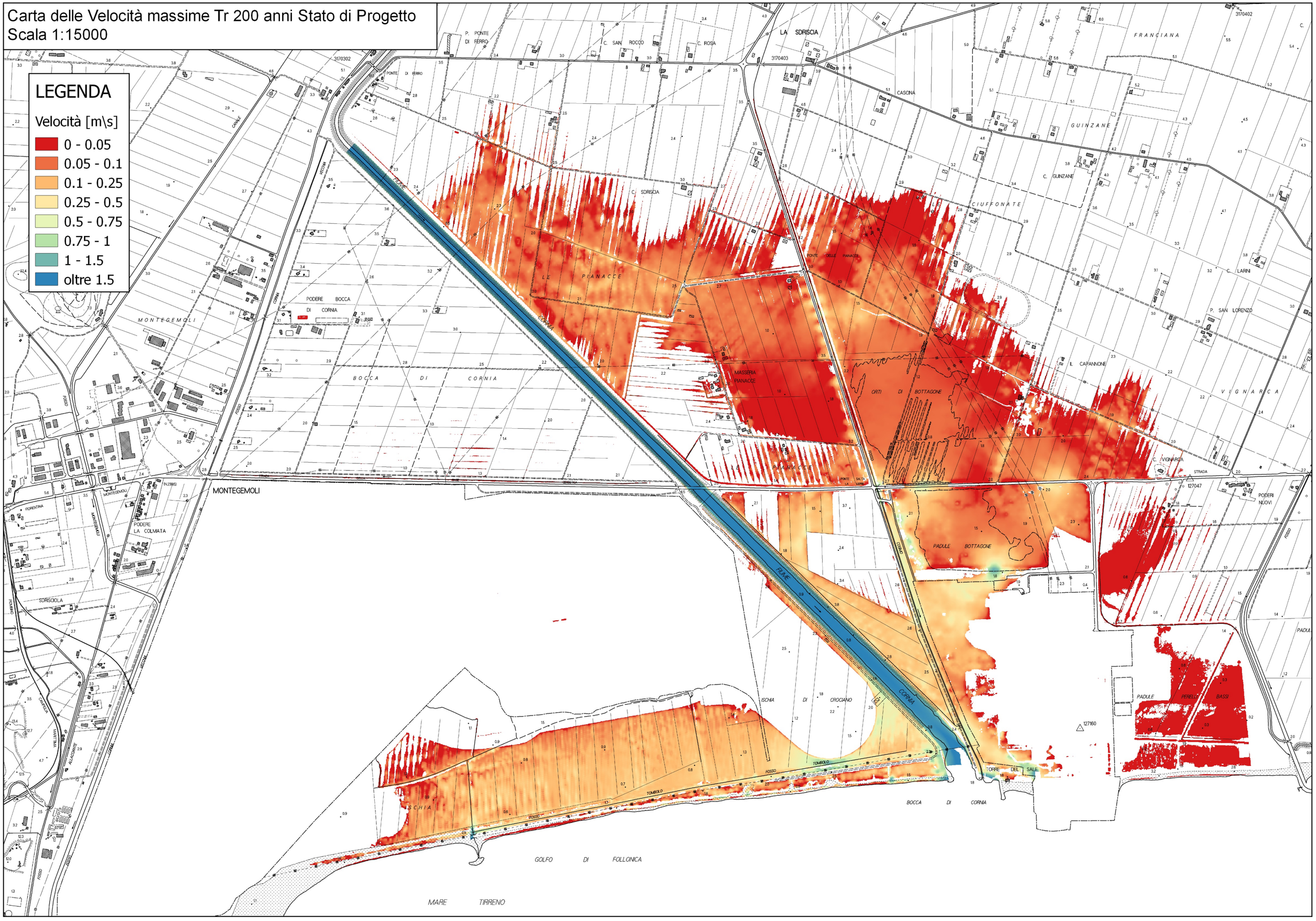
MARE TIRRENO

GOLFO DI FOLLONICA

Carta delle Velocità massime Tr 30 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000



Carta delle Velocità massime Tr 200 anni Stato di Progetto
Scala 1:15000



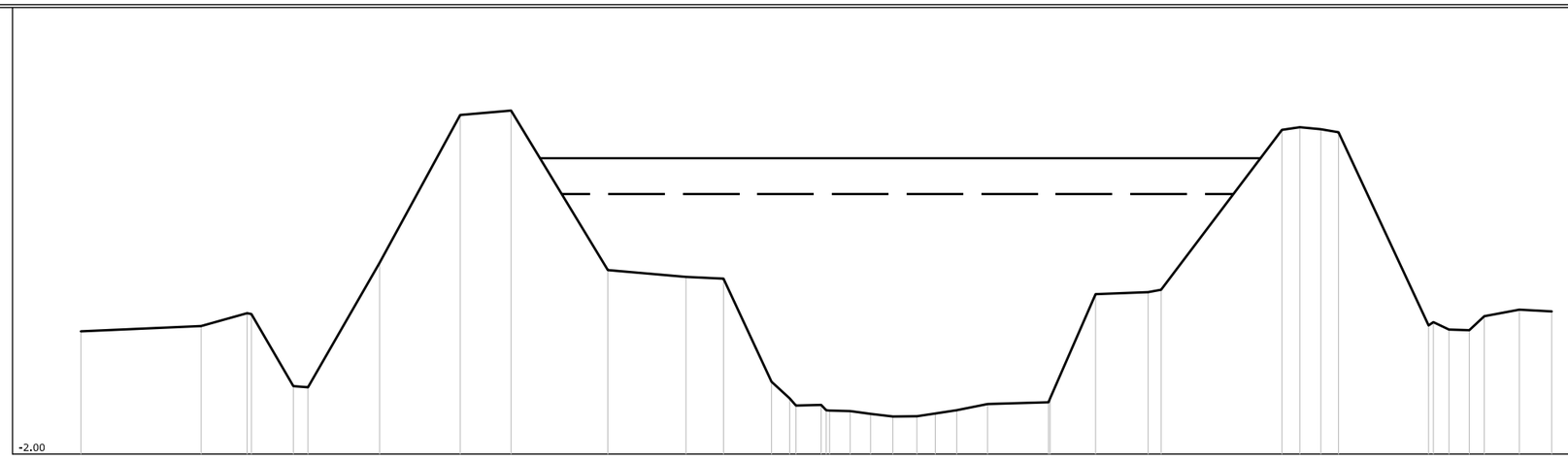
APPENDICE 11 – MODELLO IDRAULICO DI DETTAGLIO - STATO DI PROGETTO - SEZIONI IDRAULICHE E PROFILO LONGITUDINALE FIIUME CORNIA

SEZIONE N° 00413__04

LEGENDA:

TR30 anni H =6.73 m. s.l.m.

TR200 anni H =7.94 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

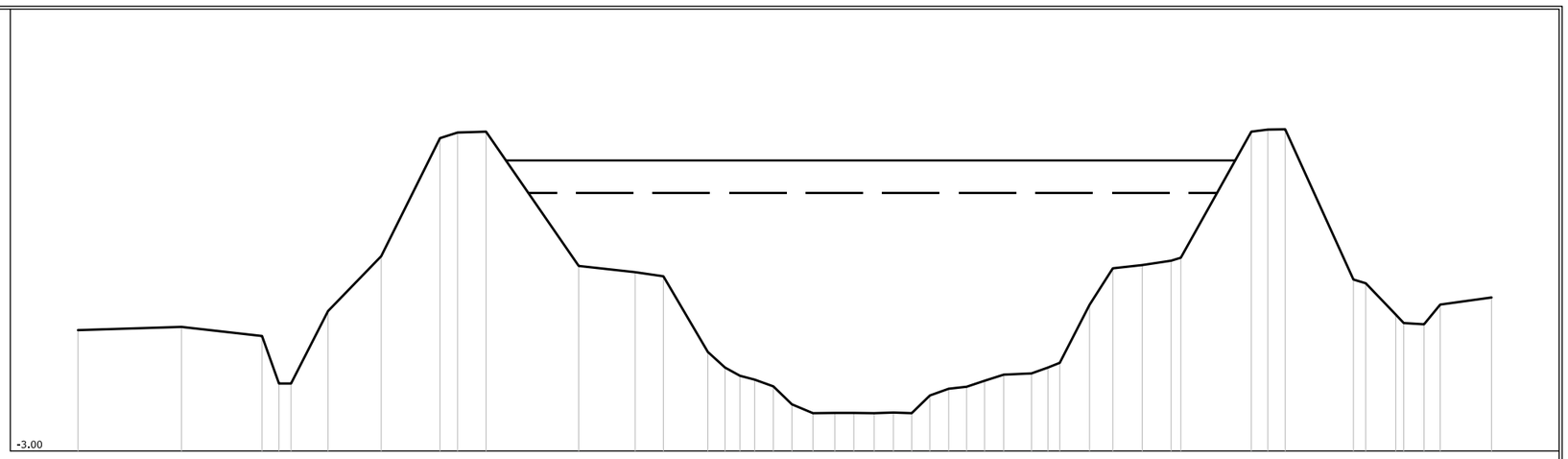
PUNTI	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41
QUOTE [m s.l.m.]	2.12	2.30	2.73	0.28	0.24	4.43	9.39	9.54	4.18	3.95	3.89	0.43	-0.13	-0.35 -0.34	-0.56	-0.65	-0.74	-0.73	-0.64	-0.53	-0.32	-0.26	3.37	3.44	3.52	8.89	8.98	8.91	8.81	2.32	2.18	2.16	2.63	2.85	2.79
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	10.10	13.96	17.84	19.07	25.09	31.86	36.13	44.26	50.82	53.97	58.01	59.53	62.18 62.89	64.61	66.33	68.20	70.22	71.77	73.57	76.16	81.27	85.23	89.64	90.73	100.88	102.38	104.15	105.63	113.20	114.91	116.62	117.88	120.82	123.54
DISTANZE PARZIALI [m]	10.10	3.86	3.52	6.02	6.77	4.27	8.13	6.56	3.15	4.04	2.59	5.11	3.82	4.41	10.15	7.57	2.94	2.72																	

SEZIONE N° 00322__04

LEGENDA:

TR30 anni H =5.77 m. s.l.m.

TR200 anni H =6.86 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

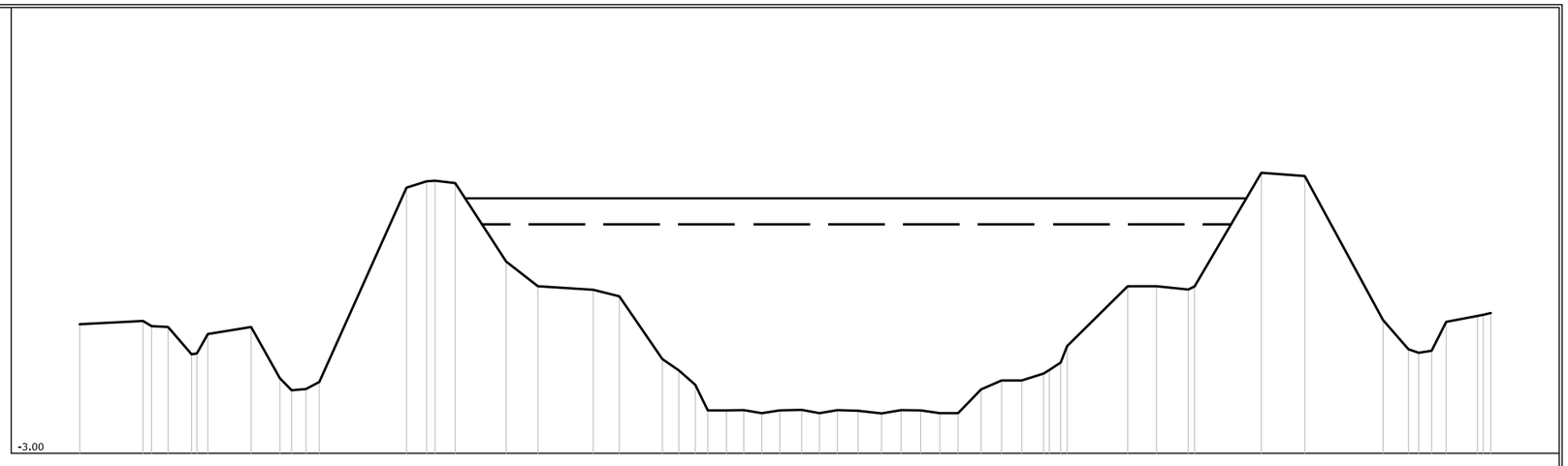
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
QUOTE [m s.l.m.]	1.10	1.21	0.90	-0.71	-0.71	1.75	3.61	7.62	7.81	7.84	3.28	3.07	2.93	0.36	-0.17	-0.45	-0.58	-0.81	-1.42	-1.72	-1.71	-1.71	-1.72	-1.70	-1.72	-1.12	-0.89	-0.82	-0.62	-0.41	-0.37	-0.17	-0.01	1.96	3.20	3.31	3.46	3.56	7.84	7.91	7.92	2.82	2.69	1.63	1.34	1.30	1.97	2.21
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	8.79	15.64	17.08	18.11	21.25	25.77	30.76	32.26	34.68	42.55	47.35	49.75	53.53	54.99	56.26	57.51	59.10	60.67	62.46	64.32	65.93	67.66	69.30	70.85	72.40	74.00	75.52	77.05	78.68	81.04	82.43	83.44	85.97	87.95	90.44	92.90	93.72	99.71	101.12	102.59	108.39	109.44	111.99	112.87	114.39	115.77	120.13
DISTANZE PARZIALI [m]	8.79	6.85	3.14	4.52	4.99	2.42	7.87	4.80	3.78	2.53	2.49	2.46	5.99	5.80	2.55	4.36																																				

SEZIONE N° 00228__04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.7 m. s.l.m.

TR200 anni H =5.58 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

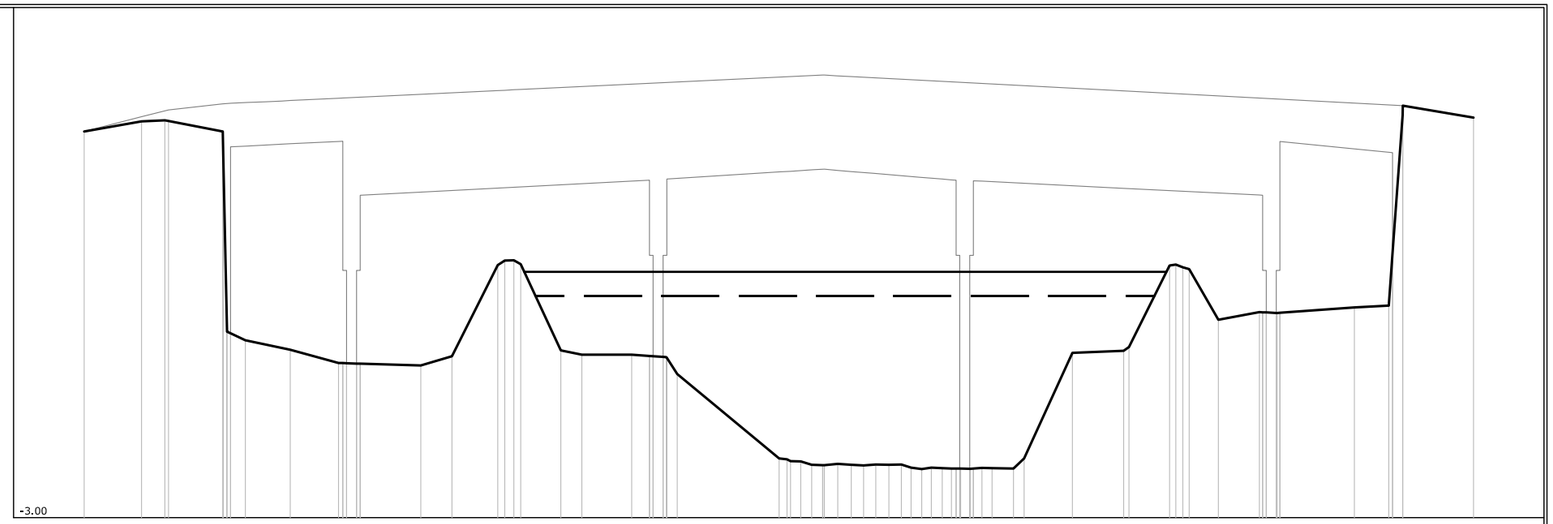
PUNTI	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58
QUOTE [m s.l.m.]	1.34	1.45	1.28	1.25	0.33	1.01	1.25	-0.48	-0.88	-0.84	-0.60	5.94	6.15	6.17	6.09	3.45	2.62	2.50	2.28	0.17	-0.21	-0.70	-1.56	-1.56	-1.55	-1.65	-1.56	-1.54	-1.65	-1.55	-1.55	-1.57	-1.66	-1.55	-1.56	-1.65	-1.65	-0.85	-0.55	-0.55	-0.32	0.05	2.62	2.62	2.51	6.44	6.33	1.48	0.50	0.38	0.45	1.42	1.62	1.72
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.33	6.05	7.43	9.41	10.78	14.42	16.84	17.83	19.03	20.15	27.49	29.17	29.88	31.58	35.87	38.54	43.18	45.39	49.01	50.39	51.78	52.83	54.39	55.85	57.37	58.88	60.72	62.22	63.73	65.46	67.44	69.08	70.73	72.34	73.88	75.81	77.54	79.23	81.07	82.50	88.14	90.56	93.23	99.38	103.03	109.62	111.75	112.61	113.70	114.93	117.56	118.68
DISTANZE PARZIALI [m]	5.33					3.64	2.42				7.34				4.29	2.67	4.64		3.62																						5.09	2.42	2.67	5.62	3.65	6.59				2.63		

SEZIONE N° 00186PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.22 m. s.l.m.

TR200 annI H =5.01 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

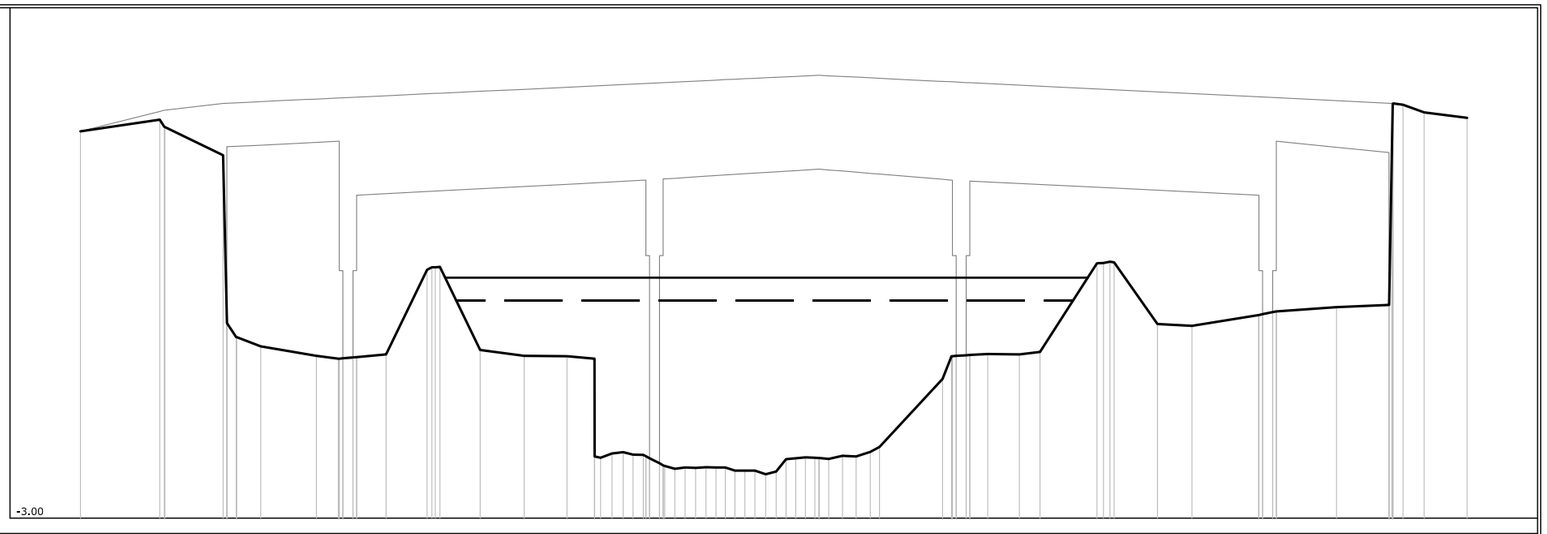
PUNTI	1	2	3	5	9	11	12	13	16	18	22	23	24	26	28	29	30	31	35	40	41	42	44	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61	62	65	70	71	72	73	74	75	77	79	81	82	87	92	93	96	98
QUOTE [m s.l.m.]	9.59	9.92	9.95	3.59	3.01	2.78	2.47	2.04	2.03	2.02	1.96	2.26	5.23	5.39	2.45	2.31	2.31	2.27	2.24	1.68	-1.07	-1.10	-1.17	-1.28	-1.29	-1.25	-1.28	-1.30	-1.27	-1.27	-1.37	-1.42	-1.33	-1.39	-1.40	-1.40	-1.41	-1.38	-1.39	-1.40	-1.07	2.37	2.44	5.22	5.16	3.45	3.70	3.67	3.85	3.91	10.13	10.04
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	9.37	13.17	22.01	23.61	26.30	33.62	41.50	42.80	44.44	54.91	60.00	67.46	70.09	77.76	81.19	89.32	92.21	94.44	96.74	113.36	114.58	116.89	118.68	120.44	122.93	125.13	127.14	129.17	131.27	133.30	134.88	136.61	138.13	139.97	141.47	142.88	144.45	146.44	148.10	151.59	153.32	161.20	169.56	177.05	179.20	185.01	191.69	194.45	207.18	212.79	215.07	226.61
DISTANZE PARZIALI [m]	9.37		8.84			7.32	7.88		9.87	5.09	7.46		6.55		8.13		16.62																									7.88	8.36	6.62		6.68		12.13	5.61		11.52			

SEZIONE N° 00186PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =4.09 m. s.l.m.

TR200 anni H =4.84 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

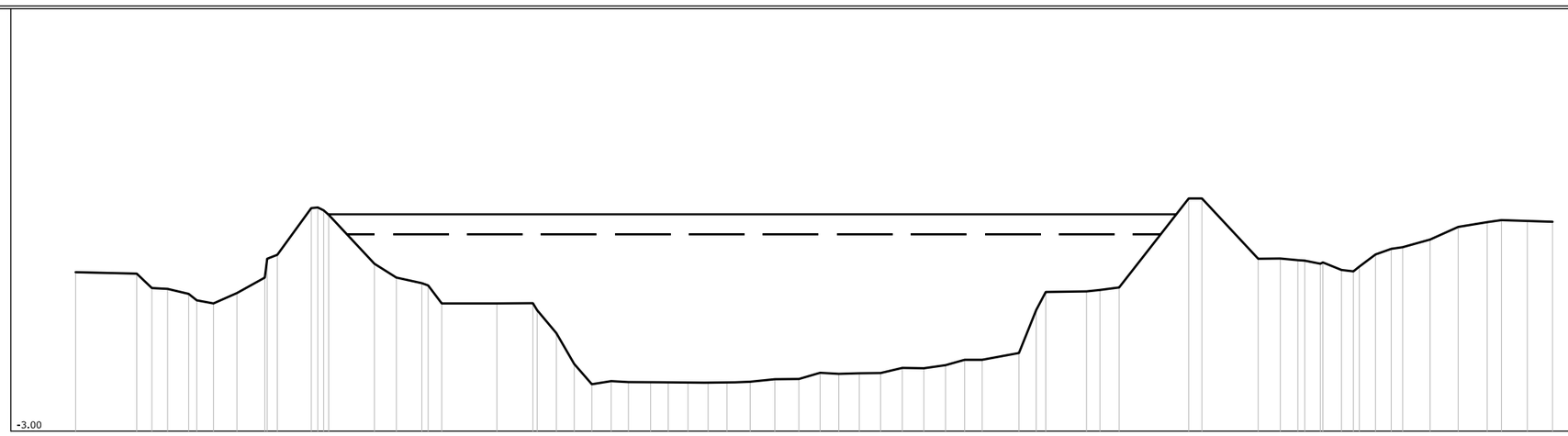
PUNTI	1	2	5	9	11	12	13	18	22	23	25	27	28	29	30	33	34	35	36	41	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	63	64	65	66	67	68	69	74	78	79	80	81	83	85	86	87	92	96	97	103	104	105
QUOTE [m s.l.m.]	9.61	9.99	8.83	2.90	2.60	2.29	2.20	2.24	2.34	5.10	5.18	2.48	2.29	2.28	2.20	-0.89	-0.85	-0.93	-0.94	-1.21	-1.39	-1.38	-1.36	-1.34	-1.35	-1.35	-1.45	-1.45	-1.57	-1.48	-1.05	-1.05	-1.02	-1.03	-1.07	-1.07	-0.99	-0.84	-0.68	1.54	1.28	2.31	2.35	2.34	2.42	5.31	5.36	3.33	3.27	3.62	3.72	3.88	3.95	10.48	10.23	10.05
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	12.93	23.26	25.40	29.39	38.48	42.05	44.44	49.85	56.54	57.87	65.18	72.36	79.35	83.83	86.69	88.52	90.73	91.79	94.44	96.93	98.61	100.33	102.02	103.64	105.18	106.74	108.76	110.01	111.76	113.47	115.68	116.67	118.24	119.78	122.05	124.21	126.51	128.81	130.31	140.60	142.07	144.45	147.97	153.14	156.50	165.80	167.92	175.65	181.29	192.16	194.45	204.86	213.42	215.70	219.15	226.16
DISTANZE PARZIALI [m]	12.93		9.49		9.09		4.81	6.69		6.56	7.18	6.99																													10.29			5.17		9.30		7.07	5.64	10.87		9.81	8.56		7.01			

SEZIONE N° 00179__04

LEGENDA:

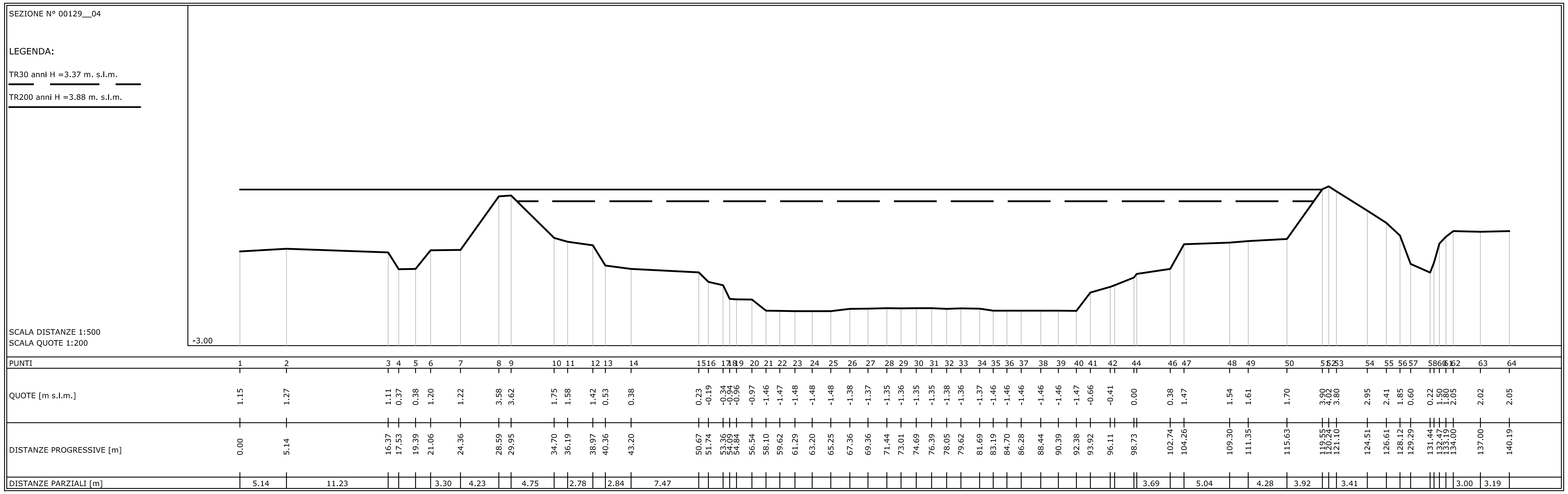
TR30 anni H =3.99 m. s.l.m.

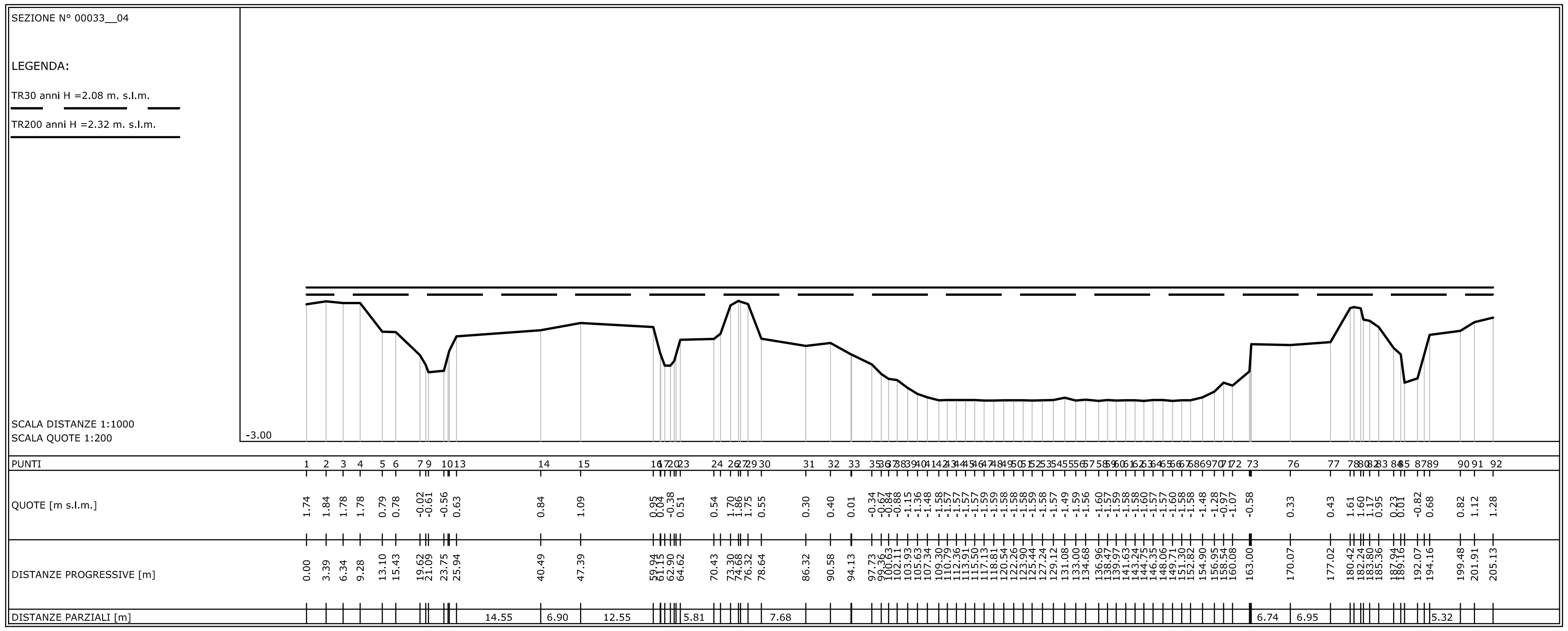
TR200 anni H =4.7 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	71
QUOTE [m s.l.m.]	2.64	2.59	2.08	2.05	1.87	1.64	1.53	1.90	2.45	3.26	4.92	4.84	2.94	2.45	2.25	1.53	1.53	1.54	0.48	-0.62	-1.34	-1.23	-1.26	-1.26	-1.28	-1.28	-1.28	-1.28	-1.25	-1.16	-1.15	-0.93	-0.97	-0.95	-0.94	-0.76	-0.77	-0.66	-0.47	-0.47	-0.23	1.30	1.94	1.96	2.01	2.10	5.26	5.26	3.12	3.13	3.07	3.05	2.94	2.72	2.67	3.27	3.47	3.53	3.80	4.25	4.42	4.49	4.46	4.43
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.43	6.78	8.17	10.05	10.77	12.25	14.33	16.81	17.92	20.94	22.04	26.55	28.49	30.76	32.53	37.43	40.62	42.71	44.30	45.86	47.58	49.11	51.08	52.65	54.40	56.19	57.86	59.93	62.12	64.26	66.14	67.80	69.62	71.52	73.44	75.36	77.28	78.98	80.53	83.80	85.34	86.18	89.80	91.00	92.70	98.88	100.06	105.05	107.02	108.58	109.19	110.58	112.45	113.51	115.48	116.88	117.89	120.33	122.82	125.40	126.66	128.96	131.21
DISTANZE PARZIALI [m]	5.43							2.48		3.02		4.07				4.90		3.19																								3.27		3.62			6.18		4.99										2.44	2.49	2.58			


SEZIONE N° 00129__04
LEGENDA:
TR30 anni H =3.37 m. s.l.m.
TR200 anni H =3.88 m. s.l.m.
SCALA DISTANZE 1:500
SCALA QUOTE 1:200
-3.00
PUNTI
QUOTE [m s.l.m.]
DISTANZE PROGRESSIVE [m]
DISTANZE PARZIALI [m]

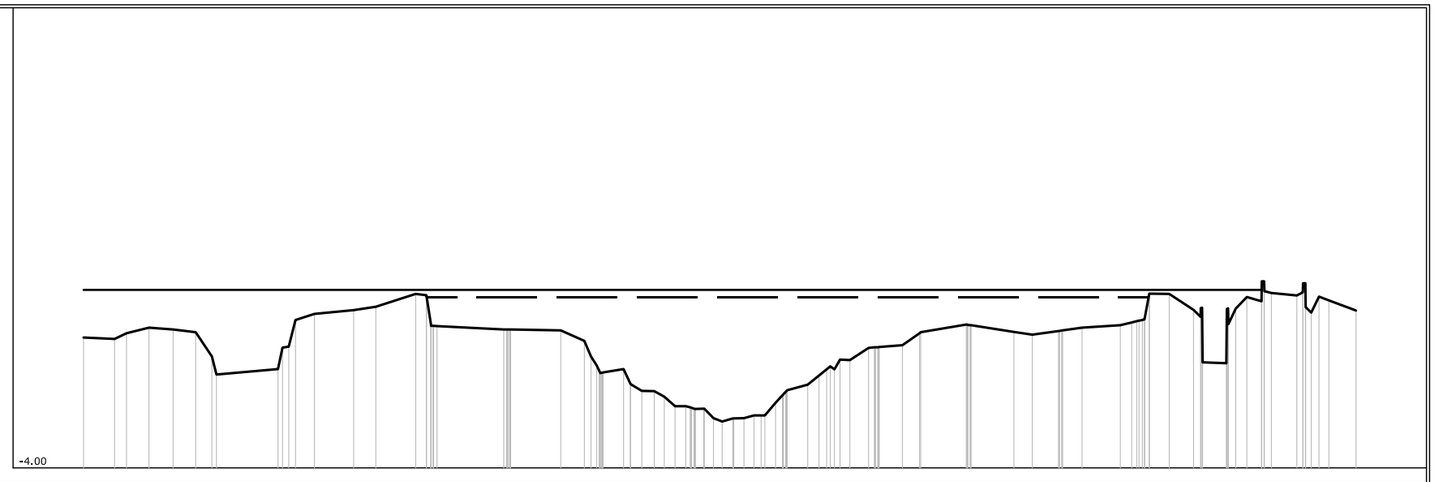

SEZIONE N° 00033__04
LEGENDA:
TR30 anni H =2.08 m. s.l.m.
TR200 anni H =2.32 m. s.l.m.
SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200
-3.00
PUNTI
QUOTE [m s.l.m.]
DISTANZE PROGRESSIVE [m]
DISTANZE PARZIALI [m]

SEZIONE N° 00015PB04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.56 m. s.l.m.

TR200 anni H =1.8 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

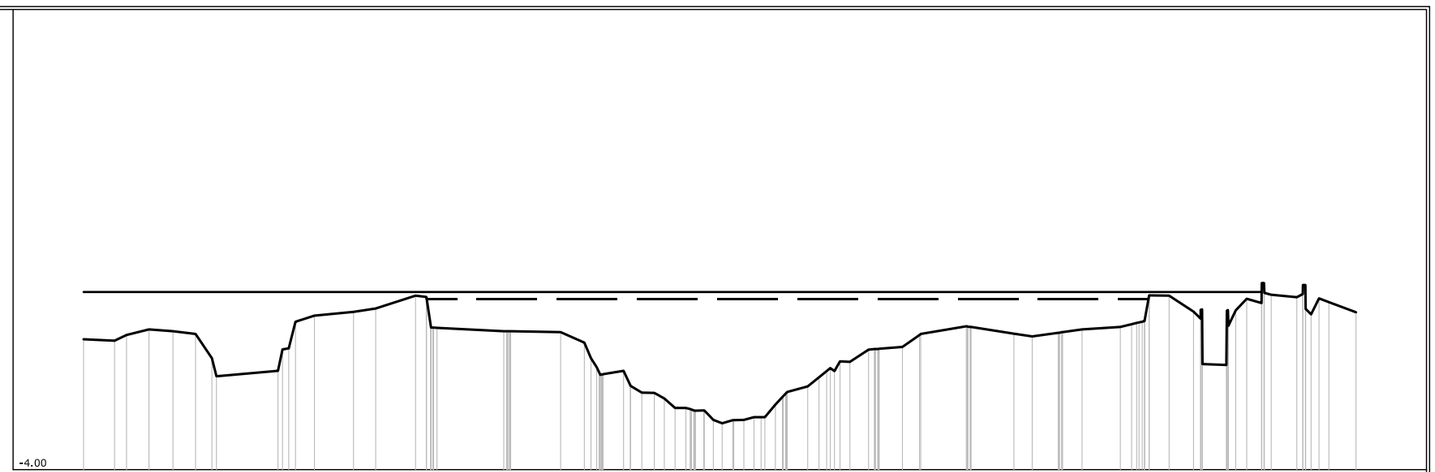
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	119	120	121	122	125	129	130	133	134	136	141	142	146	147	150	154	155
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.06	7.01	10.67	14.59	18.28	20.93	31.70	33.46	37.66	44.04	47.66	54.15	55.89	57.64	68.53	77.82	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	101.14	102.72	104.16	105.60	107.70	109.35	111.12	112.41	114.22	118.11	119.09	120.07	121.56	122.46	124.99	128.04	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.74	159.01	162.85	169.10	170.95	172.81	177.07	181.03	182.43	185.39	187.32	189.73	192.12	193.73	197.88	199.50	201.51	203.12	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.06						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																								7.44		6.97				6.25																								

SEZIONE N° 00015PC04

LEGENDA:

TR30 anni H =1.55 m. s.l.m.

TR200 anni H =1.79 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

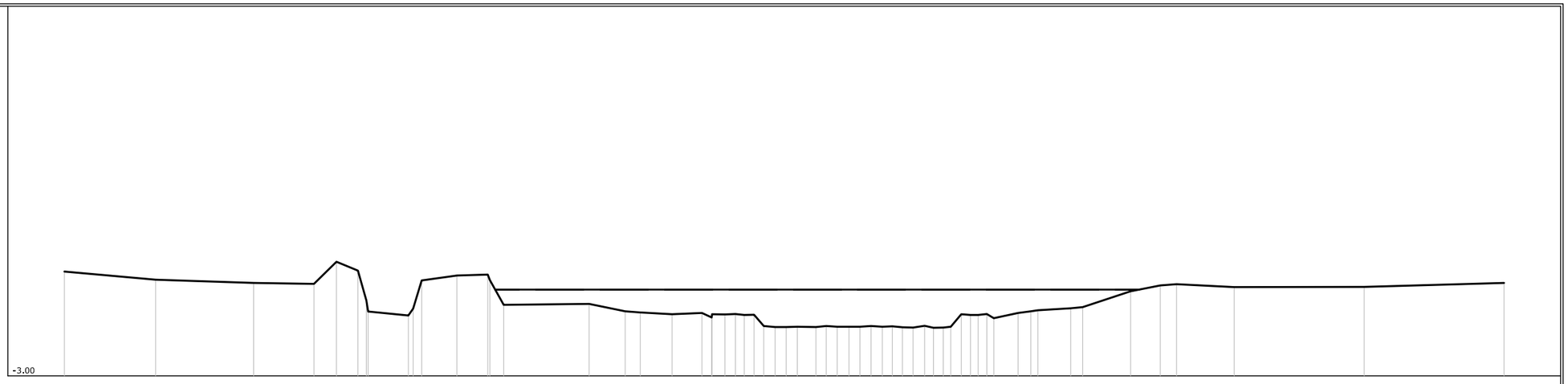
PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	27	28	35	36	38	48	51	52	53	54	55	56	57	58	66	67	69	72	74	75	78	85	86	87	89	91	92	97	101	102	104	111	112	113	120	121	122	125	130	133	134	136	141	142	146	147	150	154	155	156
QUOTE [m s.l.m.]	0.25	0.20	0.39	0.57	0.51	0.42	-0.37	-0.78	-0.05	1.02	1.14	1.25	1.67	1.63	0.62	0.51	0.48	0.14	-0.66	-0.78	-1.49	-1.50	-1.68	-1.99	-2.07	-2.10	-2.38	-2.49	-2.38	-2.29	-2.29	-2.29	-1.81	-1.81	-1.29	-0.98	-0.98	-0.79	-0.49	-0.09	-0.07	0.00	0.39	0.67	0.43	0.34	0.46	0.57	0.65	0.74	0.82	1.67	1.15	1.22	-0.59	1.19	1.57	1.43	1.70	1.62	1.62	1.58	1.46	1.13
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	5.05	7.01	10.67	14.58	18.27	20.92	31.70	33.45	37.65	44.03	47.65	54.14	55.89	57.64	68.53	77.81	81.68	83.68	88.06	91.05	93.08	94.71	96.48	98.22	99.55	101.14	102.72	104.16	105.60	107.70	109.35	111.12	112.41	114.22	118.11	119.09	120.07	121.56	122.46	124.98	128.03	129.55	133.56	136.36	143.98	151.73	154.73	159.00	162.85	169.09	170.94	172.68	177.06	181.03	182.43	185.39	187.32	189.72	192.12	193.72	197.88	199.50	201.50	203.11	207.53
DISTANZE PARZIALI [m]	5.05						10.02			6.38		6.49				10.89			8.16																								7.44		6.97				6.24																								

SEZIONE N° 00003__04

LEGENDA:

TR30 anni H =0.5 m. s.l.m.

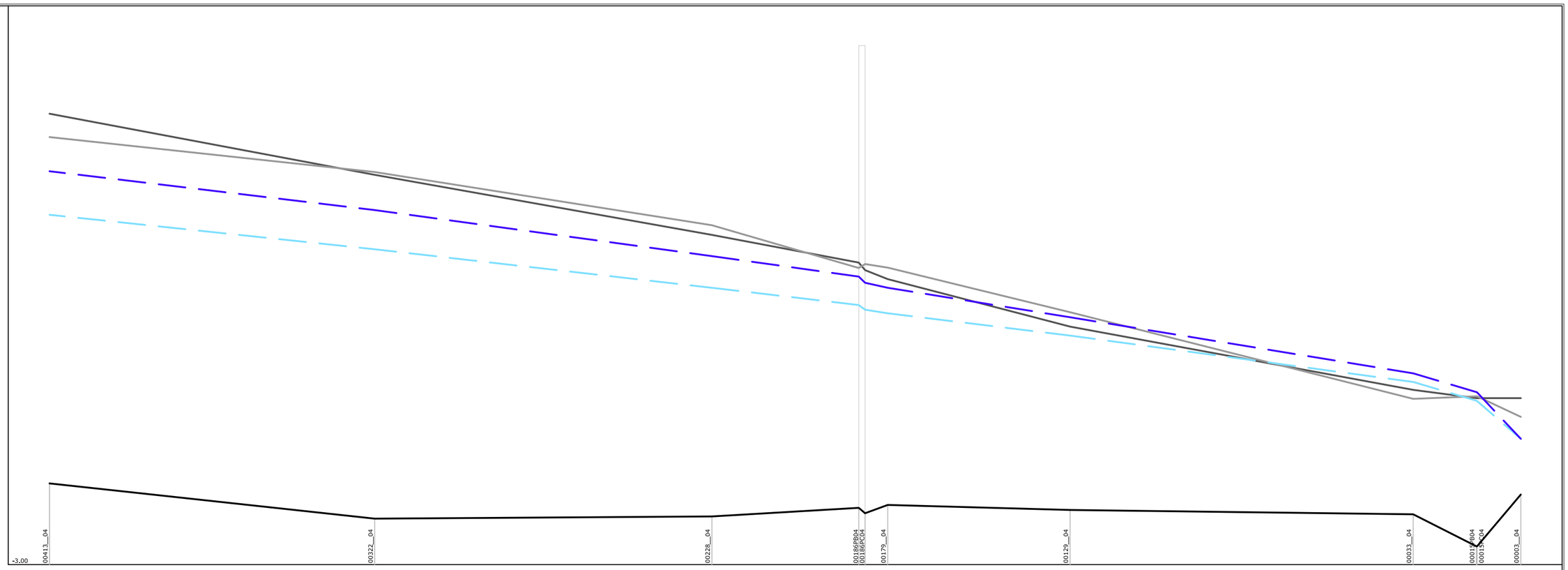
TR200 anni H =0.5 m. s.l.m.



SCALA DISTANZE 1:1000
SCALA QUOTE 1:200

PUNTI	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
QUOTE [m s.l.m.]	1.23	0.90	0.77	0.73	1.63	1.27	0.06	-0.55	0.87	1.07	1.11	-0.12	-0.08	-0.38	-0.43	-0.50	-0.45	-0.63	-0.51	-0.49	-0.53	-0.52	-0.98	-1.02	-1.02	-1.01	-1.02	-0.98	-1.01	-1.01	-1.01	-0.98	-1.01	-0.99	-1.03	-1.04	-0.97	-1.05	-1.04	-1.01	-0.50	-0.53	-0.53	-0.66	-0.45	-0.38	-0.34	-0.26	-0.21	0.43	0.67	0.72	0.60	0.61	0.77
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	0.00	18.52	38.43	50.69	55.26	59.63	61.35	69.88	72.59	79.73	85.99	89.24	106.60	113.91	116.99	123.45	129.52	131.48	134.18	136.31	138.12	140.11	142.07	144.38	146.62	148.89	152.68	154.78	157.00	159.38	161.61	163.87	166.15	168.18	170.25	172.41	174.75	176.55	178.55	180.06	182.20	184.06	185.64	186.38	188.81	193.73	196.33	197.76	204.43	206.86	216.60	222.64	225.93	237.63	264.05	292.46
DISTANZE PARZIALI [m]		18.52	19.91	12.26			8.19		7.14	6.26			17.36	7.31	6.46	6.07																													4.92		6.67	9.74	6.04	11.70	26.42	28.41	

Fiume Cornia

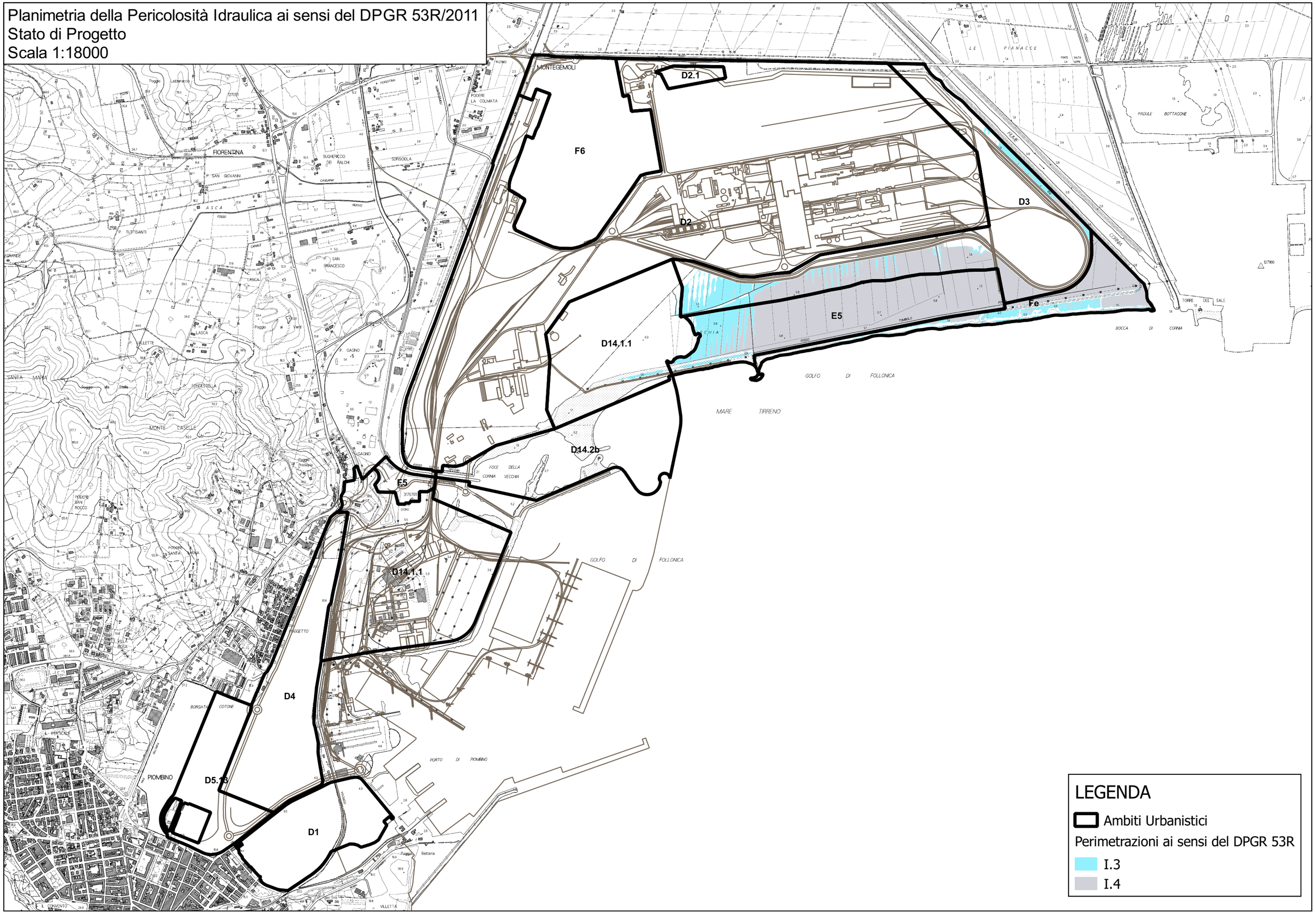


SCALA DISTANZE 1:10000
SCALA QUOTE 1:100

SEZIONI	00413__04	00322__04	00228__04	00186PB04	00186PC04	00179__04	00129__04	00033__04	00015PB04	00015PC04	00003__04
LIVELLI IDROMETRICI TR200 SP [m s.l.m.]	7.94	6.86	5.58	5.01	4.84	4.70	3.88	2.32	1.80		0.50
LIVELLI IDROMETRICI TR30 SP [m s.l.m.]	6.73	5.77	4.70	4.22	4.09	3.99	3.37	2.08	1.56		0.50
QUOTE FONDO ALVEO [m s.l.m.]	-0.74	-1.72	-1.66	-1.42	-1.57	-1.34	-1.48	-1.60	-2.49		-1.05
QUOTE ARGINE SX [m s.l.m.]	9.54	7.84	6.17	5.40	5.19	4.94	3.62	1.86	1.63		1.63
QUOTE ARGINE DX [m s.l.m.]	8.89	7.92	6.44	5.23	5.36	5.26	4.02	1.61	1.68		1.11
DISTANZE PROGRESSIVE [m]	4125.77	3220.61	2282.19	1873.47	1855.86	1792.79	1285.29	330.10	154.48		30.72
DISTANZE PARZIALI [m]	905.16	938.42	408.72	63.07		507.50	955.19	175.62	121.70		

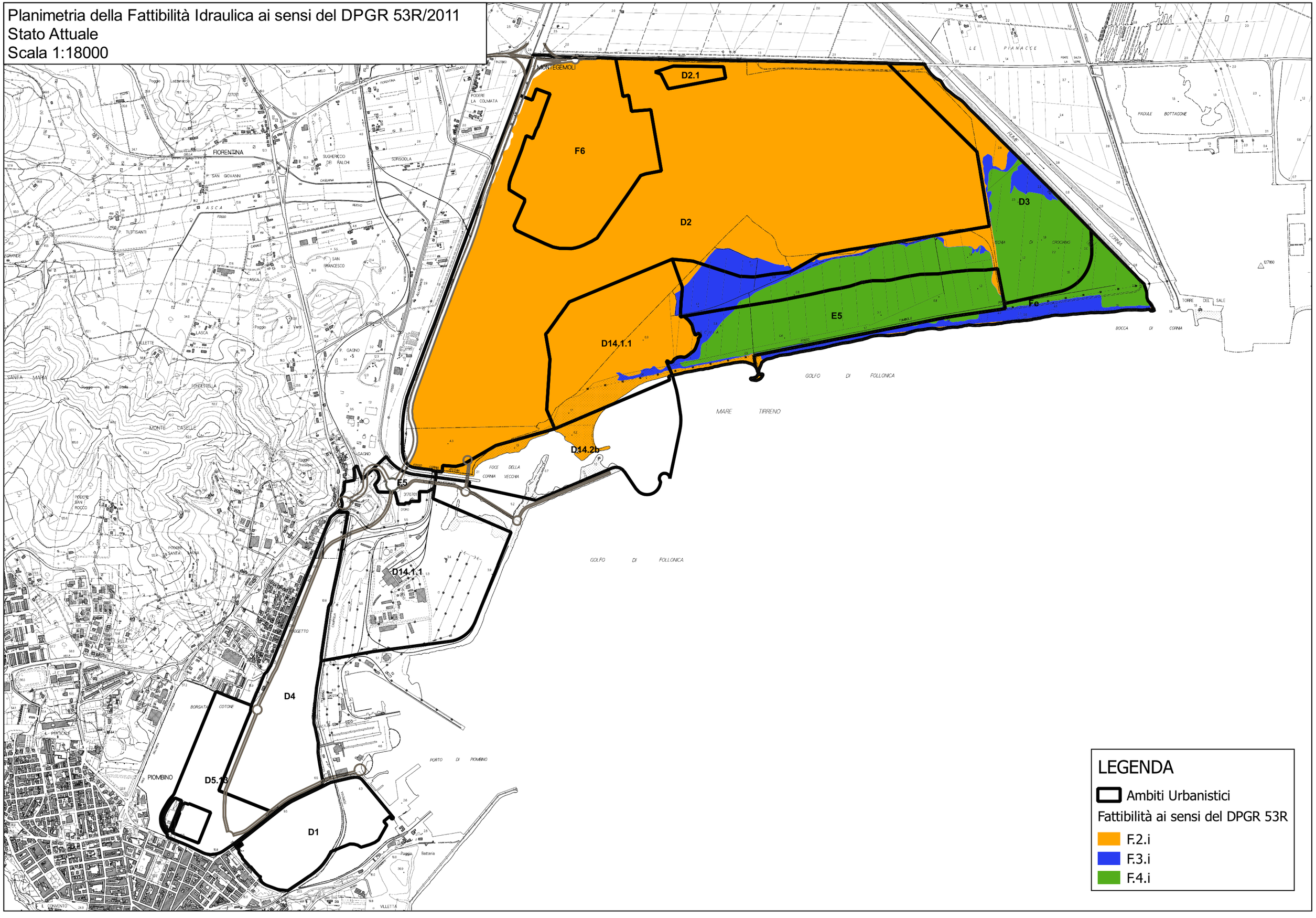
APPENDICE 12 – AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL DPGR 53R - STATO DI PROGETTO

Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011
Stato di Progetto
Scala 1:18000



APPENDICE 13 – FATTIBILITÀ IDRAULICA

Planimetria della Fattibilità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011
Stato Attuale
Scala 1:18000



LEGENDA

Ambiti Urbanistici

Fattibilità ai sensi del DPGR 53R

- F.2.i
- F.3.i
- F.4.i

APPENDICE 14 – FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA

Planimetria della Fattibilità Geomorfologica e Idraulica
ai sensi del DPGR 53R/2011
Stato Attuale

D2.1
F6
D2
D3
E5
Fe
D14.1.1
D14.2b
F5
D4
D5.13
D1

LEGENDA

Ambiti Urbanistici

Fattibilità ai sensi del DPGR 53R

F.2

F.3

F.4