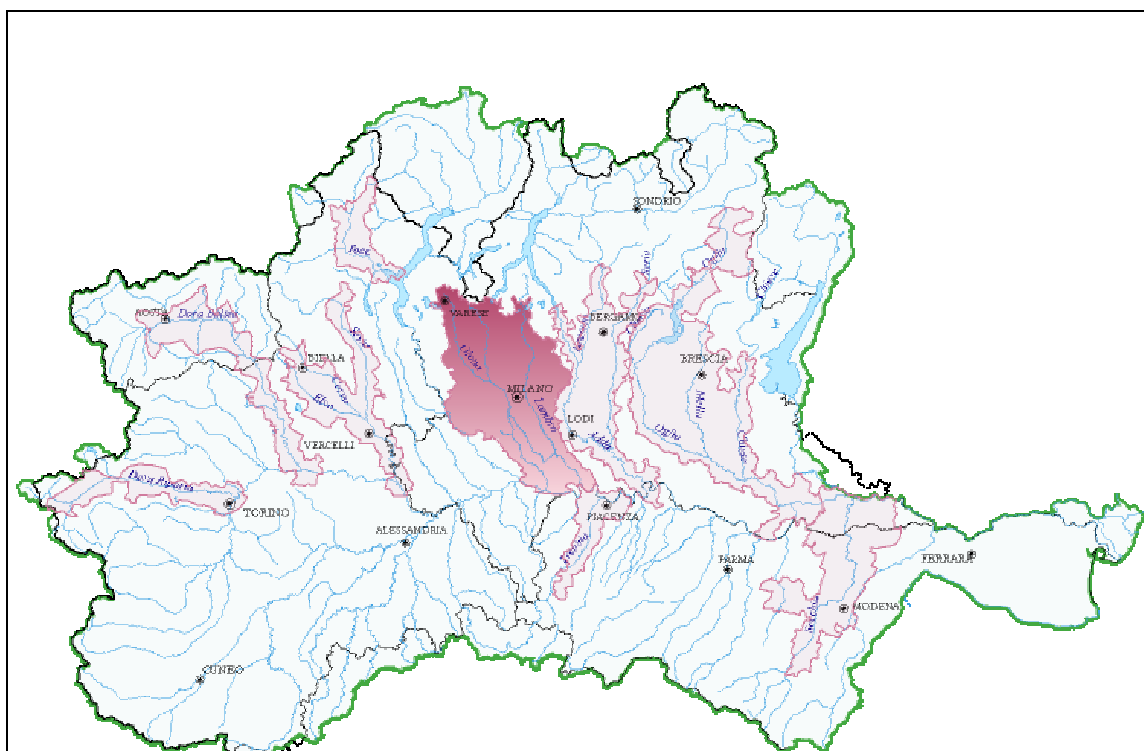




AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO


Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona.



Attività 5.1.3: Rilievi topografici di sezioni trasversali d'alveo

Prodotto 5.1.3/1: Relazione metodologica

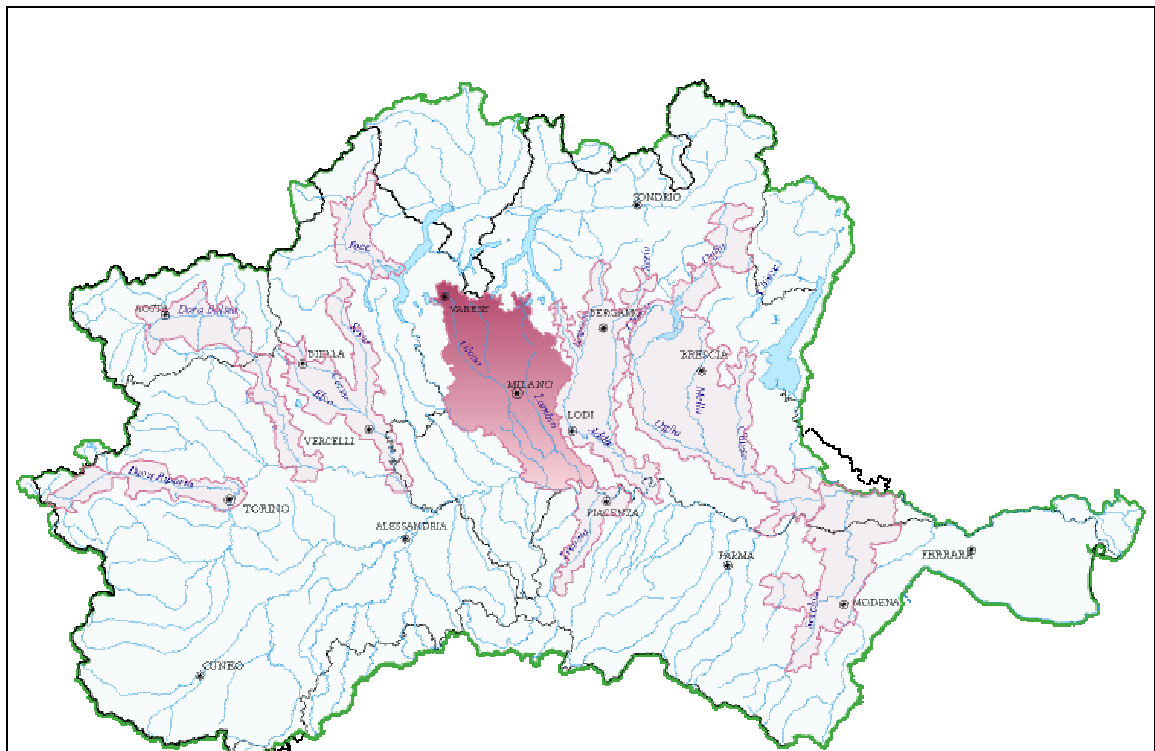
Elaborato 5.1.3/1/1R: Relazione metodologica dell'attività "Sezioni trasversali di corsi d'acqua"

Tipo di documento: [R] + Relazione	Data redazione: Settembre 2004	Versione: 01
Ditta:  C.LOTTI & ASSOCIATI SOCIETÀ DI INGEGNERIA S.p.A. - ROMA	Realizzata da: Dott. Giuseppe Canavesi	Responsabile del progetto: Ing. Giorgio Visentini



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona.



Attività 5.1.3: Rilievi topografici di sezioni trasversali d'alveo

Prodotto 5.1.3/1: Relazione metodologica

Elaborato 5.1.3/1/1R: Relazione metodologica dell'attività "Sezioni trasversali di corsi d'acqua"

**STUDIO FATTIBILITÀ DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI CORSI
D'ACQUA NATURALI E ARTIFICIALI ALL'INTERNO DELL'AMBITO
IDROGRAFICO DI PIANURA LAMBRO - OLONA**

**RELAZIONE METODOLOGICA DELL'ATTIVITÀ “SEZIONI
TRASVERSALI DI CORSI D'ACQUA”**

N° PROGETTO: 88.A.001			N°. ELABORATO: 5.1.3./1/1R		
0	Dicembre 2002	EMISSIONE			
1	Settembre 2004	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA AdBPo			
2					
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>verificato</i>	<i>approvato</i>

INDICE

1.	GENERALITÀ.....	1
1.1	OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ	1
1.2	AMBITO TERRITORIALE	2
2.	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ	3
2.1	PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DELLA RETE DI RAFFITTIMENTO	3
2.1.1	<i>Operazioni preliminari</i>	<i>3</i>
2.1.2	<i>Rilievo dei vertici della rete di raffittimento</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Calcolo e compensazione planimetrica della rete</i>	<i>5</i>
2.1.4	<i>Determinazione delle quote altimetriche sul livello del mare.....</i>	<i>5</i>
2.1.5	<i>Modello del geoide locale.....</i>	<i>7</i>
2.2	RILIEVO DELLE SEZIONI TRASVERSALI	7
2.2.1	<i>Premesse</i>	<i>7</i>
2.2.2	<i>Rilievo dei caposaldi di sezione</i>	<i>8</i>
2.2.3	<i>Rilievo del profilo altimetrico delle sezioni</i>	<i>8</i>

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1.:	AMBITO IDROGRAFICO DI PIANURA LAMBRO - OLONA	2
FIGURA 2.:	RETE DI RAFFITTIMENTO	4
FIGURA 3.:	GRAFICO DELLA RETE DI LIVELLAZIONI	6

1. GENERALITÀ

La presente relazione illustra l'impostazione metodologica adottata per lo svolgimento dell'attività di *Rilievi topografici di sezioni trasversali dell'alveo*, prevista nell'ambito del presente Studio di fattibilità.

Le attività di seguito descritte sono state eseguite secondo le prescrizioni delle Specifiche Tecniche contrattuali e sulla base delle speciali disposizioni impartite dalla Direzione di progetto in corso d'opera.

1.1 OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ

L'attività descritta è stata eseguita con la finalità di acquisire tutte quelle informazioni geografiche atte alla costruzione del modello numerico dei corsi d'acqua, rilevandone il profilo geometrico dell'alveo, del territorio circostante e dei manufatti interferenti lungo il loro percorso.

A tal fine è stata preventivamente realizzata una rete di raffittimento dei vertici della rete principale italiana IGM95, per ubicare in modo omogeneo sul territorio punti geodetici a carattere stabile, con precisione planimetrica, nel sistema nazionale WGS84 di +/- 3 cm., ed altimetrica, riferite al livello medio del mare, di +/- 5 cm.

I vertici di tale rete sono stati utilizzati quale riferimento geografico per il rilievo delle sezioni trasversali dei corsi d'acqua.

L'attività si riferisce all'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona prendendo in considerazione il territorio occupato dagli alvei dei corsi d'acqua naturali ed artificiali, e una fascia delle aree adiacenti potenzialmente allagabili (vedi fig. 1).

2. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ

La presente relazione descrive lo svolgimento di tutte le operazioni topografiche di rilievo dei corsi d'acqua, articolate nelle seguenti fasi operative:

- Progettazione e realizzazione della rete di raffittimento
- Rilievo topografico delle sezioni trasversali

2.1 PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DELLA RETE DI RAFFITTIMENTO

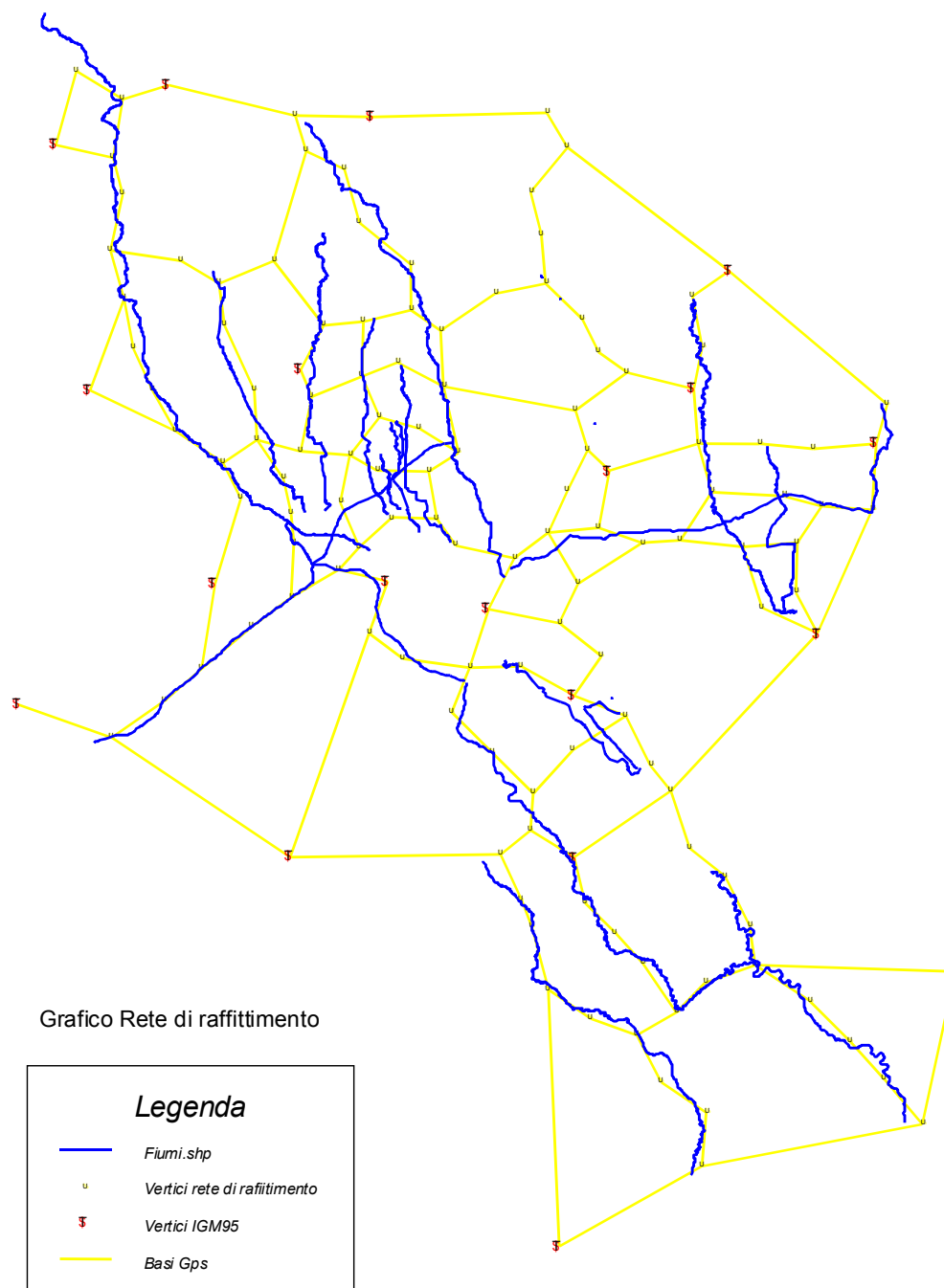
2.1.1 Operazioni preliminari

La scelta della posizione dei vertici è stata fatta preventivamente sulla cartografia regionale, distribuendo i punti in modo omogeneo lungo i corsi d'acqua oggetto di studio, ad una distanza non superiore ai 5 km (vedi fig. 2).

Successivamente è stata eseguita la ricognizione sui luoghi, scegliendo i manufatti sui quali ubicare i vertici che garantissero le condizioni di stabilità nel tempo, la facilità di accesso, la visibilità satellitare ed il collegamento ai caposaldi di livellazione.

I vertici sono stati quindi materializzati con borchie in acciaio, costituite da un gambo annegato nel manufatto con superficie esterna semisferica ed anello circostante, con incisione del testo “AdbPO – GPS”.

Figura 2.: Rete di raffittimento



2.1.2 Rilievo dei vertici della rete di raffittimento

La rete di raffittimento è stata realizzata rilevando n. 177 basi che collegano n. 119 nuovi caposaldi e n. 19 vertici della rete IGM95, con una configurazione a poligoni non superiori a 10 lati

Ogni caposaldo è stato determinato con un minimo di 2 basi, misurate con ricevitori GPS “Geotronics 2002” secondo la metodologia differenziale statica ad intervalli di campionamento di 10 secondi e tempi di stazionamento superiori ai 30 minuti.

Le basi di lunghezza maggiore di 5 km. sono state determinate con tempi di stazionamento superiori ai 45 minuti

Il piazzamento dei ricevitori è avvenuto esclusivamente “in centro”, con treppiede e basetta di stazionamento di precisione.

La misura dell'altezza dell'antenna è stata eseguita con asta millimetrica.

2.1.3 Calcolo e compensazione planimetrica della rete

Il calcolo delle basi e la compensazione della rete è stato eseguito con il software “Geotracer Terrasat” di Spectra Precision.

La compensazione della rete ed il calcolo delle coordinate planoaltimetriche nel sistema WGS84 è stata eseguita con due elaborazioni.

La prima, fissando le coordinate WGS84 del vertice IGM95 n. 45802 posto al baricentro, la seconda fissando le coordinate WGS84 di tutti i vertici IGM95 che compongono la rete.

La prima elaborazione ha fornito scarti planimetrici inferiori a 15 millimetri ed altimetrici inferiori a 30 millimetri.

La seconda elaborazione ha fornito scarti planimetrici ed altimetrici superiori di circa 20-25 millimetri rispetto alla precedente.

La trasformazione delle coordinate dal sistema WGS84-UTM32 al sistema ED50-UTM32 è stato eseguito dall'Istituto Geografico Militare.

2.1.4 Determinazione delle quote altimetriche sul livello del mare

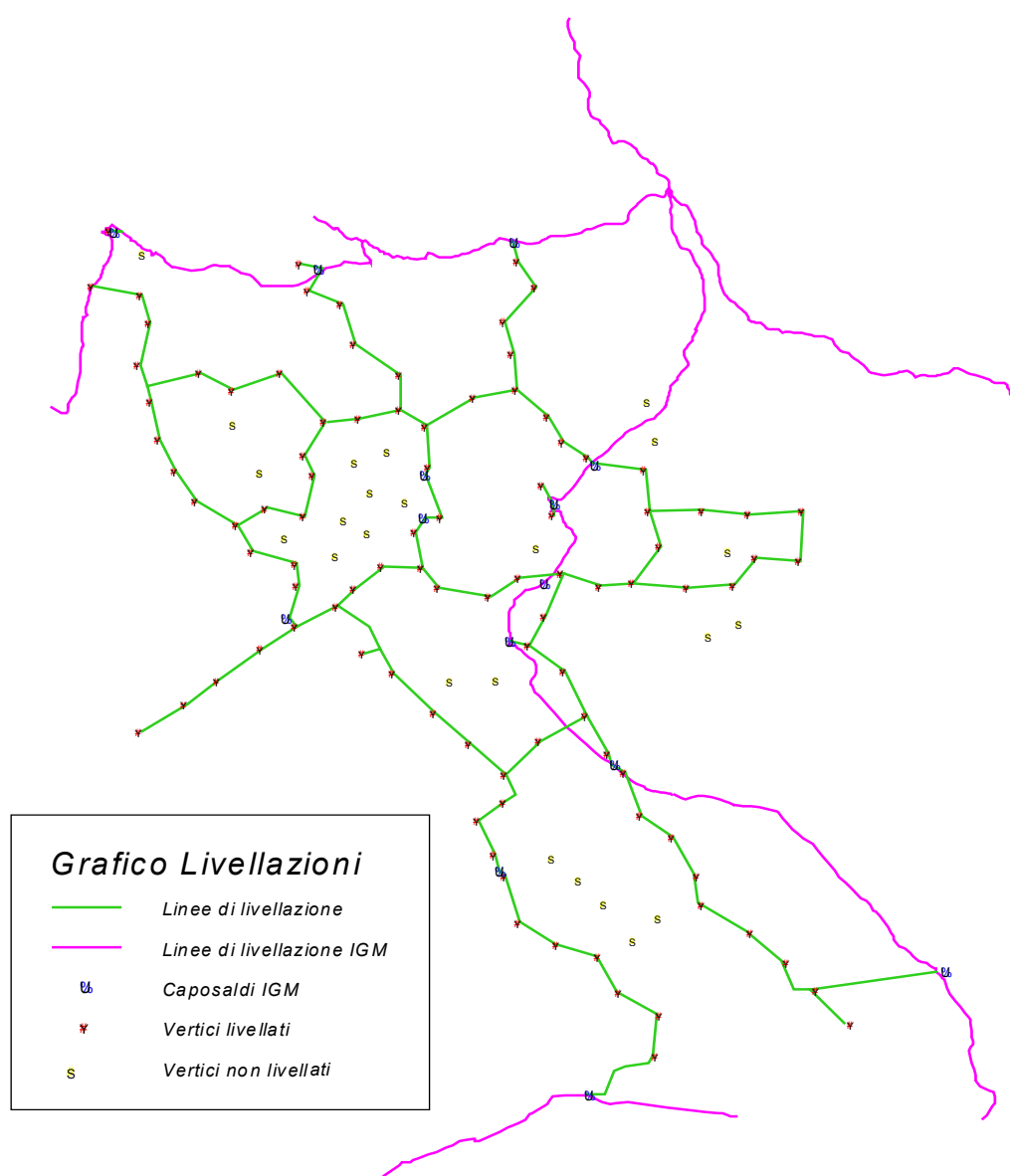
Le quote altimetriche sul livello del mare sono state determinate realizzando una rete di livellazioni geometriche che hanno collegato tra di loro 94 nuovi vertici, inquadrati altimetricamente ai caposaldi della rete IGM presenti sul territorio.

Le linee di livellazione principali sono state aperte e chiuse su caposaldi IGM distanti tra di loro mediamente 20 Km. Quelle secondarie hanno formato poligoni chiusi.

Gli errori di chiusura altimetrica, compresi tra un minimo di 7 ed un massimo di 16 centimetri, sono stati distribuiti alle quote dei vertici in modo proporzionale alle lunghezze.

Le quote geoidiche dei vertici non livellati sono state calcolate per differenza tra le quote ellissoidiche ed il valore della ondulazione geoidica dell'intorno territoriale.

Figura 3.: Grafico della rete di livellazioni



2.1.5 Modello del geoide locale

Il modello del geoide locale è stato definito mediante interpolazione spaziale della differenza tra le quote ellissoiche e le quote sul livello del mare rilevate dal livellazione.

Utilizzando i valori della ondulazione geoidica in corrispondenza dei vertici della nuova rete di raffittimento, è stato costruito il modello digitale di tale parametro.

Attraverso il calcolo di interpolazione spaziale è stato definito il valore della ondulazione geoidica dell'intero territorio oggetto di indagine, rappresentandola cartograficamente nel sistema WGS84, con isoipse ad intervallo di cm.5

2.2 RILIEVO DELLE SEZIONI TRASVERSALI

2.2.1 Premesse

I corsi d'acqua oggetto di indagine, attraversano il territorio Lombardo a più alta urbanizzazione.

Le loro acque presentano quindi un elevato grado di inquinamento e l'alveo naturale è spesso delimitati da edifici e recinzioni. La scarsa manutenzione degli argini ha inoltre favorito lo sviluppo di vegetazione spontanea che limita spesso il normale scorrimento delle acque, la accessibilità ai luoghi e la visibilità.

Il rilievo delle sezioni trasversali si è svolto in tale contesto ambientale, nel periodo compreso tra il mese di dicembre 2001 ed il mese di settembre 2002, utilizzando strumentazioni e adottando metodologie di rilievo che permettessero di rispettare le prescrizioni indicate nelle specifiche tecniche.

Le sezioni del terreno sono state rilevate nelle posizioni previste dal programma preliminare ed in corrispondenza di tutti i manufatti interferenti, integrandole nei punti ritenuti necessari ad una più corretta descrizione del modello geometrico dei corsi d'acqua.

Dal punto di vista topografico i lavori sono stati così articolati:

- Rilievo dei caposaldi di sezione
- Rilievo altimetrico della sezione del terreno
- Rilievo dei manufatti

2.2.2 Rilievo dei caposaldi di sezione

I caposaldi di sezione sono stati ubicati in posizione tale da poter essere facilmente identificabili, generalmente in corrispondenza di manufatti e nelle adiacenze dei due estremi di sezione.

Il rilievo si è svolto con strumentazione GPS a doppia frequenza con metodologia rapido-statica; il calcolo delle coordinate è stato eseguito misurando le basi tra i caposaldi ed i vertici della rete di raffittimento.

Le coordinate planimetriche sono state calcolate nel sistema WGS84 e successivamente trasformate nel sistema ED50.

Il calcolo delle quote sul livello del mare è stato eseguito per differenza tra la quota ellissoidica rilevata, ed il valore della ondulazione geoidica precedentemente definita.

2.2.3 Rilievo del profilo altimetrico delle sezioni

Il rilievo topografico delle sezioni è stato eseguito con metodologia celerimetrica poiché l'utilizzo della strumentazione GPS cinematica è stata sempre impedita dalla vegetazione e dagli edifici presenti sulle sponde fluviali.

I punti di stazione sono stati posti in posizione tale da permettere il collegamento ai caposaldi di sezione per la determinazione delle coordinate planoaltimetriche.

Dai vertici di stazione sono stati battuti i punti di profilo, in modo da descrivere, adeguatamente alla precisione richiesta, l'alveo dei fiumi, gli argini ed i terreni circostanti.

Il rilievo dei punti al disotto del pelo libero dell'acqua è stato eseguito con misure dirette nei fiumi guadabili a piedi, mentre per quelli agibili solo con natante è stata utilizzata asta centimetrica.

In corrispondenza dei manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua sono stati battuti tutti i punti caratteristici quali:

- posizione e dimensione di spalle e pile
- quote di imposta delle pile e delle fondazioni
- quote di estradosso e intradosso degli impalcati e delle volte

Il rilievo dei manufatti è stato completato con misure dirette al fine acquisire tutte quelle informazioni metriche previste dalle Specifiche Tecniche e la loro rappresentazione negli elaborati richiesti.