

FOGNATURE+

Applicativo per AutoCAD

Software per la costruzione, la verifica e il progetto di reti fognarie in
ambiente AutoCAD

ing. Claudio Granuzzo

www.sepram.it

INDICE

CONCETTI GENERALI.....	4
ANNULLA ULTIMA OPERAZIONE	5
MODIFICA LA SCALA	6
FILTRO SUI RAMI... ..	7
INSERIMENTO/EDIT RAMI.....	9
AGGIORNA LUNGHEZZA RAMI	14
DIVIDI IN DUE IL RAMO	15
SCRIVI DATI RAMI	17
TRASLA LA TUBAZIONE IN VERTICALE.....	18
EDIT POZZETTI D'ISPEZIONE	19
SCRIVI NOMI POZZETTI D'ISPEZIONE.....	21
INSERIMENTO VERTICE CON POZZETTO.....	23
INSERIMENTO AUTOMATICO POZZETTI.....	25
DISEGNA I PROFILI IN SUCCESSIONE	31
AGGIORNA IL PROFILO LONGITUDINALE	32
PROFILI: DISPONI SU UNA RIGA.....	33
PROFILI: DISPONI IN COLONNA.....	34
VISUALIZZA PROFILI LONGITUDINALI.....	35
ESTRAI I COLLETTORI.....	36
IMPORTA I COLLETTORI.....	40
COMPUTI.....	42
PROGETTO E VERIFICA	53
GESTIONE DATI PER CALCOLO PORTATE	54
<i>COEFFICIENTI DI SCABREZZA</i>	55
<i>IMPORTA ABITANTI DA FILE .CSV</i>	56
<i>IMPORTA ABITANTI E AREE DA FILE .CSV</i>	57
<i>AREE COLANTI</i>	58
<i>ABITANTI</i>	60
<i>EDIT DATI INSERITI TRATTO</i>	61
EDIT DATI INSERITI DI TUTTI I TRATTI... ..	64
CALCOLA PORTATE NERE.....	65
CALCOLA PORTATE METEORICHE.....	67

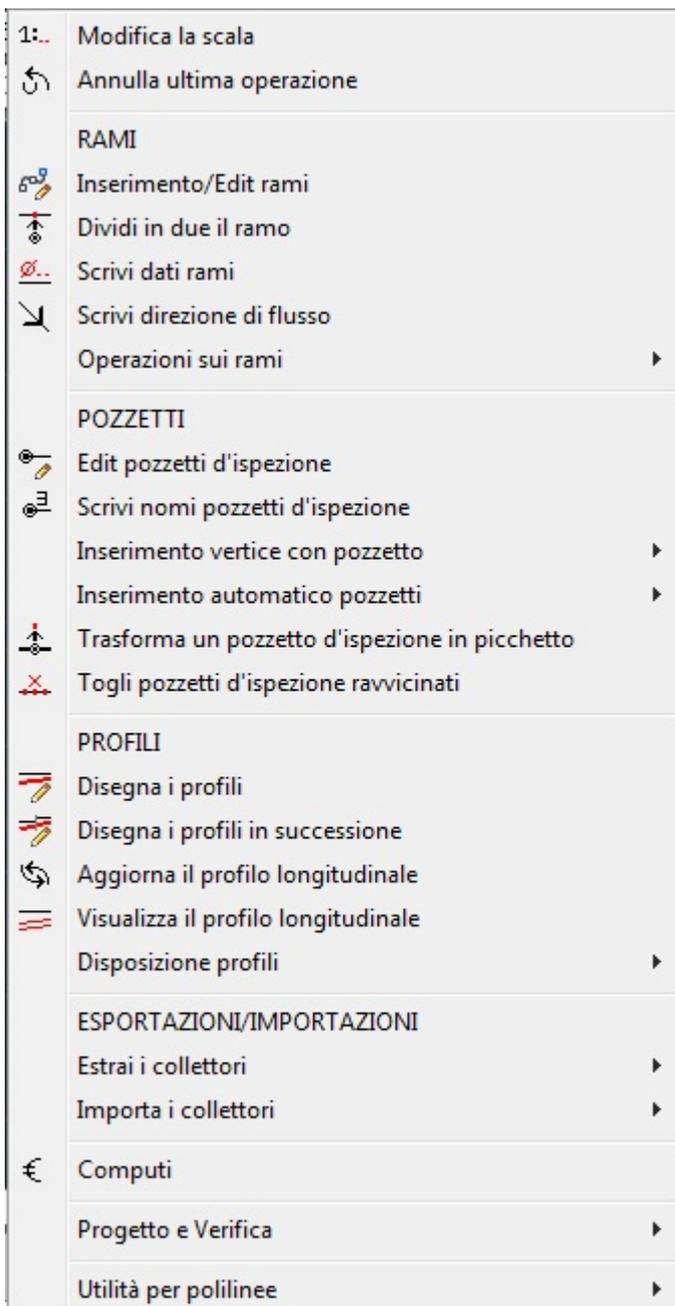
VERIFICA TRATTI IN PLANIMETRIA	69
PROGETTO SPECHI... ..	70
ESPORTA PORTATE NERE IN EXCEL	73
ESPORTA PORTATE METEORICHE IN EXCEL	74
ESPORTA VERIFICA TRATTI IN EXCEL	75
ESPORTA PROGETTO TRATTI IN EXCEL.....	76
UTILITA' PER POLILINEE	77
COME INIZIARE AD UTILIZZARE IL PROGRAMMA.....	79

CONCETTI GENERALI

Per la rappresentazione dei tratti di fognatura il programma utilizza entità POLYLINE 2D (e non LWPOLYLINE) perché ciò consente di avere delle sottoentità (VERTEX) utilizzabili per rappresentare pozzetti o picchetti.

Tutte le informazioni immesse dall'utente nelle varie fasi del progetto vengono unite alle POLYLINE e ai VERTEX sottoforma di dati estesi. L'esplosione delle POLYLINE che rappresentano i tratti fognari comporta la perdita di tutte le informazioni in esse precedentemente inserite.

Il menù principale che appare come menù a tendina in AutoCAD è il seguente:



ANNULLA ULTIMA OPERAZIONE

Con questa funzione è possibile annullare l'ultimo comando di FOGNATURE.

Ogni comando di FOGNATURE è preceduto da un segnalibro delle operazioni (marcatore), realizzato con il comando UNDO Mark di AutoCAD, che permette, una volta terminata la funzione, di annullare tutti i comandi AutoCAD eseguiti dal marcatore in poi.

Se per esempio si sono disegnati i profili longitudinali con il comando 'Disegna i profili...', oppure si sono scritti i nomi dei pozzetti d'ispezione con 'Scrivi nomi pozzetti d'ispezione', utilizzando 'Annulla ultima operazione' è possibile ripristinare la situazione originaria.

MODIFICA LA SCALA

La scala serve al programma per calcolare l'altezza delle scritte da riportare a fianco dei pozzetti d'ispezione, dei nodi e lungo i tratti fognari.



Riquadro di dialogo per la modifica della scala di stampa

Le scritte dei nodi (pozzetti agli estremi dei tratti fognari) vengono create in modo che in stampa risultino di altezza 2,5 mm, per cui l'altezza è data dal prodotto tra la scala immessa dall'utente e 0,0025.

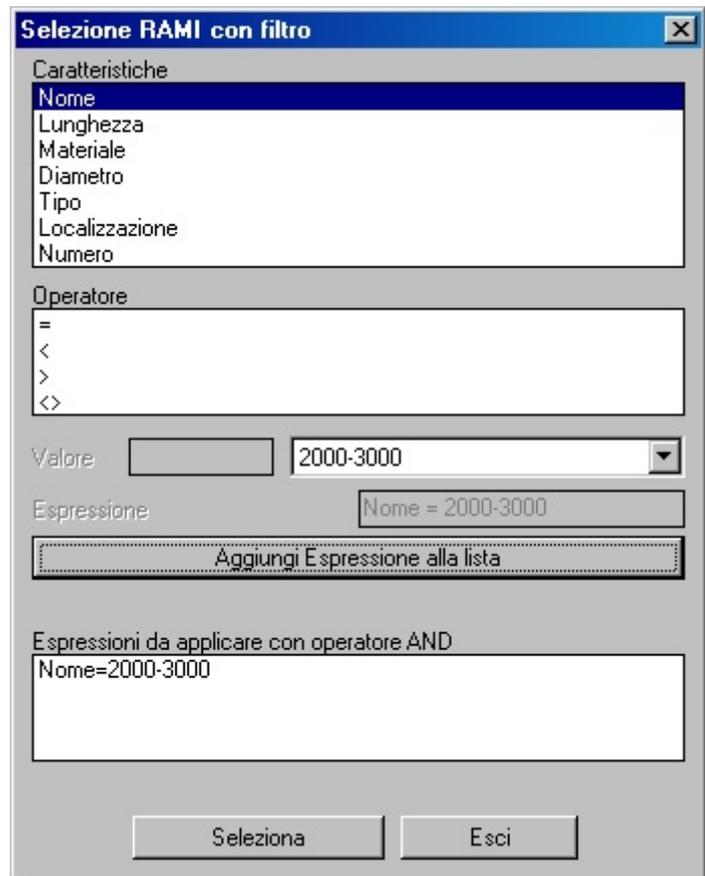
Le scritte dei pozzetti d'ispezione in stampa hanno un'altezza di 1,5 mm (altezza del testo= $0,0015 \cdot \text{scala}$); mentre per le scritte delle caratteristiche del tratto fognario $H=1,2$ mm.

N.B. Lanciando questa funzione viene creato il nuovo layer "Fognature_tratti_esclusi" sul quale l'utente potrà spostare i tratti di fognatura da escludere dai calcoli, dalle esportazioni e, in generale, da tutte le selezioni che il software FOGNATURE farà nel corso della progettazione.

FILTRO SUI RAMI...

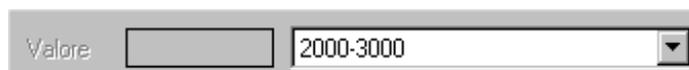
Con questa funzione è possibile creare un gruppo di selezione contenente i RAMI di fognatura con determinate caratteristiche.

Il riquadro di dialogo si presenta come nell'immagine qui a lato: la prima lista in alto riporta le caratteristiche dei RAMI di fognatura, la seconda lista gli operatori booleani (= uguale, < minore, > maggiore, <> diverso).



Riquadro di dialogo per la selezione dei RAMI con filtro

A seconda della Caratteristica scelta si attiverà la casella di testo 'Valore' oppure l'elenco a lato:



Alcune caratteristiche infatti, sono a scelta fissa come ad esempio il NOME, il MATERIALE, il TIPO.

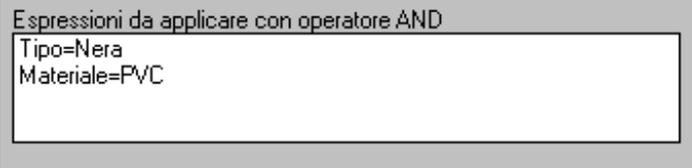
Scegliendo NOME vengono riportati nell'elenco sottostante i nomi di tutti i tratti di fognatura presenti nel disegno, scegliendo MATERIALE viene proposta la lista di materiali disponibili, mentre scegliendo TIPO viene proposta la lista contenente Nera, Mista, Bianca.

La casella di testo per inserire un valore si abilita quando nelle caratteristiche viene selezionato 'Lunghezza', 'Diametro', 'Localizzazione' o 'Numero'.

Dopo aver scelto la Caratteristica, l'operatore e il Valore si deve aggiungere l'espressione (che viene visualizzata sotto la riga del 'Valore') alla lista delle espressioni da applicare.

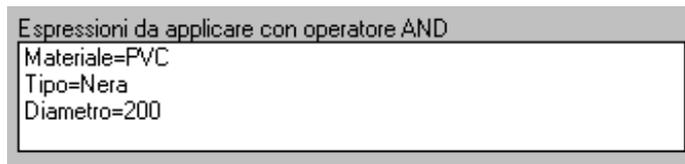


Nell'esempio qui a lato vengono selezionate tutte le fognature nere con tubazione in PVC.



Uscendo dal riquadro di dialogo con il pulsante SELEZIONA, verrà creato un gruppo di selezione con i RAMI aventi tutte le caratteristiche riportate nella lista delle espressioni. Al gruppo di selezione creato si potranno applicare comandi AutoCAD (move, rotate, erase, copy, ecc...) oppure si potranno cambiare le caratteristiche come ad esempio il Layer, il Colore, oppure lo spessore delle linee.

Se ad esempio si volesse fare il computo dei soli tratti di fognatura nera con tubazione in PVC di diametro uguale a 200 mm si potrebbe utilizzare il filtro sui RAMI selezionando le seguenti espressioni:



ed applicare subito il comando Computi... di FOGNATURE.

INSERIMENTO/EDIT RAMI

Modulo per la creazione e l'edit di un collettore fognario. Il comando richiede la selezione di una polilinea presente nel disegno. Se tale entità è già un RAMO di fognatura allora apparirà il riquadro di dialogo per l'EDIT dei dati inseriti, altrimenti il riquadro di dialogo sarà il seguente:



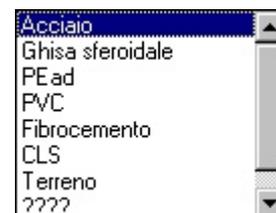
Riquadro di dialogo per l'inserimento di un nuovo RAMO di fognatura

Descrizione delle funzionalità:

Nome Tratto Il nome del tratto è costituito da 2 valori alfanumerici separati da un trattino (-) senza spazi (es. 546-217). Nell'attribuzione del NOME occorre tenere presente che il valore alfanumerico a sinistra del trattino (nell'esempio precedente 546) identifica il nodo a monte del tratto, mentre quello a destra (217) è il nodo a valle del tratto. Quindi nel tratto 546-217 l'acqua defluisce dal nodo 546 al nodo 217.

Tipo E' la lista per la scelta del tipo di fognatura: nera, mista o bianca.

Materiale Il materiale della tubazione si seleziona dalla lista rappresentata qui a lato. Tutti i materiali ad eccezione del CLS (calcestruzzo) e Terreno prevedono solamente sezioni circolari della tubazione. Il materiale ??? è da utilizzare nel caso non si abbiano informazioni sulle caratteristiche della fognatura (oppure nella progettazione quando non si è ancora in grado di attribuire un giusto valore alle dimensioni geometriche della tubazione).



Sezione Anche la sezione trasversale della tubazione prevede la scelta da un elenco di diametri commerciali (espressi in millimetri per le sezioni circolari e in centimetri per le altre) che si modificano a seconda del materiale scelto. Per i materiali plastici (PEad e PVC) il diametro riportato è quello esterno (De) mentre per gli altri materiali è quello interno.

Diversa è la struttura della lista di sezioni del CLS (calcestruzzo) in quanto oltre alle sezioni circolari si possono scegliere sezioni ovoidali (inglesi), rettangolari e trapezie. Queste sezioni nella lista sono indicate con una lettera iniziale (I=Inglese, R=Rettangolare, T=Trapezia) seguita dalla larghezza (in centimetri), dal simbolo "x" (per) e dall'altezza (sempre in centimetri): ad esempio I30x45 indica una sezione ovoidale con

raggio caratteristico 15 cm (larghezza=2*Rcaratt, altezza=3*Rcaratt), R150x100 rappresenta una sezione rettangolare con larghezza 150 cm e altezza 100 cm, T100-300x100 una sezione trapezia con base minore 100 cm, base maggiore 300 cm e altezza 100 cm (sezione trapezia con inclinazione delle sponde di 45°).

Le sezioni dei vari materiali vengono lette da files esterni:

Nome ▲	Dimensione
AcciaioSez.ini	1 KB
CLSsez.ini	1 KB
FibroCemSez.ini	1 KB
GhisaSez.ini	1 KB
Materiali.ini	1 KB
PEadSez.ini	1 KB
PVCSez.ini	1 KB
TerrenoSez.ini	1 KB

Elenco dei files contenenti le sezioni delle tubazioni utilizzabili

questi files possono essere personalizzati aggiungendo altre sezioni; si deve rispettare la convenzione di

- scrivere una sezione per riga;
- nel caso di sezioni circolari esprimere il diametro in mm;
- nel caso di sezioni Inglese e Rettangolare anteporre la lettera maiuscola relativa (I o R) quindi separare le due dimensioni con la lettera "x" minuscola e scrivere le due dimensioni in centimetri;
- nel caso di sezioni Trapezie anteporre la lettera maiuscola "T", indicare poi base minore (in cm), il trattino "-", base maggiore (in cm), "x" ed infine l'altezza della sezione (in cm).

Lunghezza In questa casella di testo viene immessa la lunghezza del tratto calcolata automaticamente dal programma alla selezione della polilinea. E' espressa in unità di disegno (si consiglia di utilizzare sempre i metri).

Localizzazione In questa finestra si scrive la localizzazione del tratto di fognatura in esame. E' una stringa di testo che potrà essere riportata sui profili. **Si raccomanda di evitare di inserire caratteri di punteggiatura per evitare errori durante l'esportazione dei dati in EXCEL.**

Se invece la polilinea selezionata con il comando INSERIMENTO/EDIT RAMI è già un RAMO di fognatura allora il riquadro di dialogo sarà il seguente:

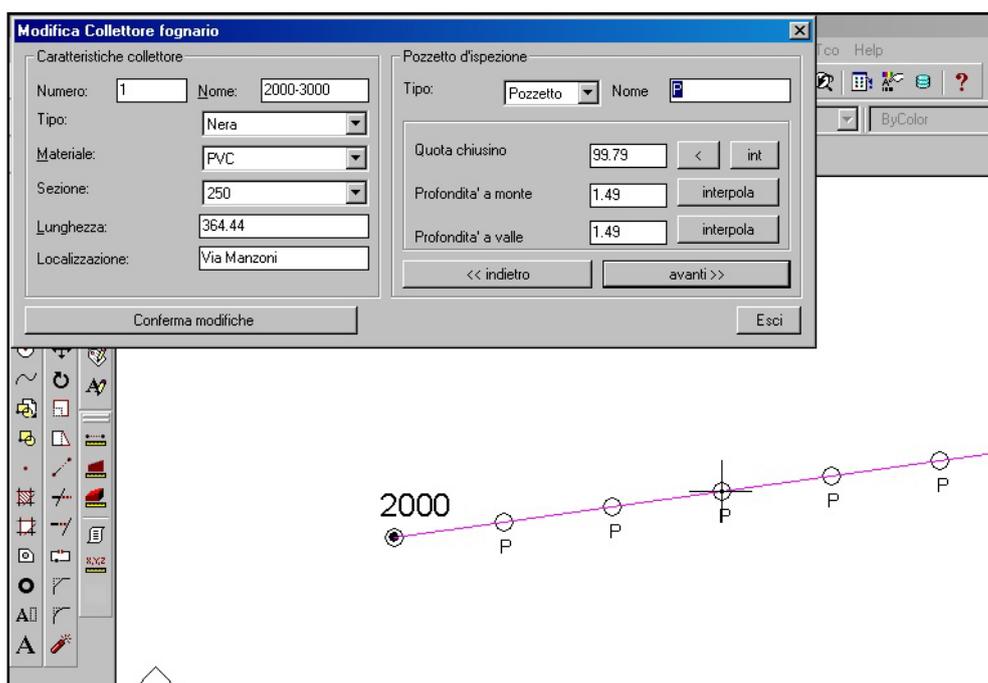
Caratteristiche collettore		Pozzetto d'ispezione	
Numero:	1	Tipo:	Pozzetto
Nome:	2000-3000	Nome:	P
Tipo:	Nera	Quota chiusino:	99.65
Materiale:	PVC	Profondita' a monte:	1.49
Sezione:	250	Profondita' a valle:	1.49
Lunghezza:	364.44		
Localizzazione:	Via Manzoni		

Riquadro di dialogo per l'EDIT di un RAMO di fognatura esistente

Questo riquadro si posiziona automaticamente nell'angolo in alto a sinistra dello schermo per lasciare maggiore visibilità possibile sul disegno. A sinistra del riquadro vi sono le caratteristiche del tratto fognario immesse dall'utente nel momento della sua creazione, con la sola eccezione del NUMERO.

Numero questo valore servirà per ordinare i tratti durante le esportazioni in EXCEL delle portate calcolate, dei dati delle verifiche e del progetto. Può anche essere utile per raggruppare dei tratti dando a tutti lo stesso numero.

A destra del riquadro di dialogo vengono riportate le caratteristiche dei pozzetti e picchetti del tratto. Con i pulsanti '**avanti>>**' e '**<<indietro**' si possono scorrere tutti i pozzetti e picchetti presenti nel RAMO fognario. Il pozzetto attivo viene evidenziato in planimetria con una croce e visualizzato al centro dello schermo come nel seguente esempio:



Tipo Pozzetto

- "Pozzetto" se il vertice della polilinea identifica un pozzetto d'ispezione reale, con la tubazione ispezionabile ad una certa profondità; sui profili longitudinali tali pozzetti d'ispezione verranno disegnati con una doppia linea e interromperanno la linea superiore della tubazione. In planimetria il pozzetto d'ispezione verrà disegnato con un cerchio.
- "Picchetto" se il vertice rappresenta solo un punto di passaggio con la quota del terreno e senza profondità della tubazione; sui profili longitudinali e in planimetria non verranno identificati.

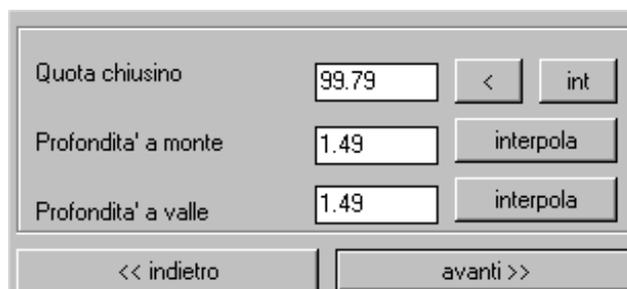
Nome del Pozzetto (lo chiameremo in questo modo anche se si tratta di un Picchetto) è un testo che verrà riportato sia in planimetria che sui profili longitudinali.

Quota chiusino è la quota altimetrica del chiusino del pozzetto d'ispezione o la quota terreno del picchetto. E' espressa in metri. A fianco della casella di testo vi sono due pulsanti: il primo serve per la selezione in planimetria di:

- a) un punto tridimensionale a cui verrà estratta la quota (coordinata Z) e immessa nella casella di testo; è possibile anche prelevare un punto finale di una linea (con l'OSNAP ENDPOINT) oppure un vertice di una polilinea 3D (sempre con l'OSNAP ENDPOINT o INTERSECT);
- b) un testo (entità TEXT) a cui verrà estratto il valore e immesso nella casella di testo.

Il secondo pulsante, **int** serve per l'interpolazione della quota tra i due più vicini pozzetti, uno a monte e l'altro a valle.

Profondità a monte rappresenta la profondità tra la quota del chiusino e lo scorrimento della tubazione che arriva al pozzetto d'ispezione da monte. Si può immettere direttamente la profondità (in metri) oppure, digitando un numero con più di 5 caratteri (è il caso della quota assoluta dello scorrimento) il programma calcola automaticamente la differenza tra la quota del chiusino e tale numero e la inserisce nella casella di testo. Esempio: nella figura riportata a lato la quota del chiusino è di 99.79 m; nella casella di testo della Profondità a monte potrei scrivere direttamente 1.49 m (come è riportato nella figura) oppure 98.300 che è la quota assoluta dello scorrimento. In questa



Quota chiusino	99.79	<	int
Profondita' a monte	1.49	interpolazione	
Profondita' a valle	1.49	interpolazione	
<< indietro		avanti >>	

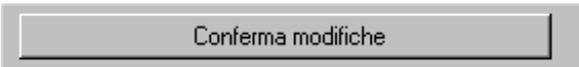
seconda ipotesi, essendo il testo "98.300" composto da 6 caratteri alfanumerici, e quindi superiori a 5, il programma calcola automaticamente la differenza tra la quota chiusino e questo numero: $99.79 - 98.300$. Il risultato, 1.49 lo immette poi nella casella di testo al posto di 98.300.

E' una funzione è molto utile quando si hanno a disposizione le quote assolute dello scorrimento piuttosto delle profondità.

Il bottone a lato della casella di testo serve per l'interpolazione della quota di scorrimento tra i due più vicini pozzetti del tratto, ovviamente uno a monte e l'altro a valle del pozzetto corrente.

La **Profondità a valle** rappresenta la profondità tra la quota del chiusino e lo scorrimento della tubazione che parte dal pozzetto a valle. Valgono le stesse considerazioni fatte per la profondità a monte.

Uscendo dal riquadro di dialogo con ESCI **NON** verranno salvate le modifiche al RAMO, mentre per confermare i cambiamenti effettuati si deve utilizzare il pulsante CONFERMA MODIFICHE in basso a sinistra.



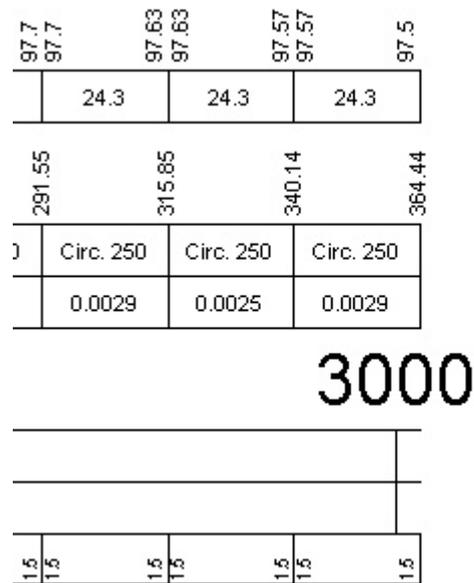
Conferma modifiche

AGGIORNA LUNGHEZZA RAMI

Questa funzione ricalcola tutte le lunghezze dei tratti di fognatura e le aggiorna all'interno dei dati estesi.

L'aggiornamento è necessario in seguito a modifiche mediante STRETCH delle polilinee che rappresentano i tratti di fognatura: infatti la modifica della posizione planimetrica dei vertici della polilinea causa una modifica della lunghezza della stessa.

N.B. se durante il disegno dei profili longitudinali si evidenzia una situazione di questo tipo:



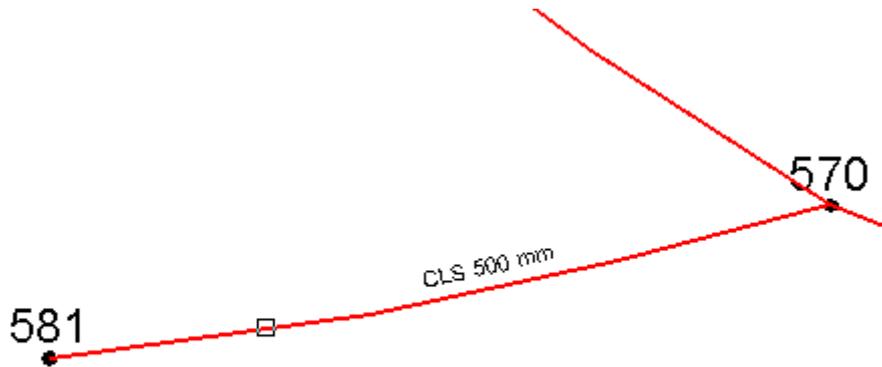
cioè una sfasatura delle ultime linee verticali, vuol dire che si deve aggiornare la lunghezza dei RAMI e poi ridisegnare il profilo longitudinale.

DIVIDI IN DUE IL RAMO

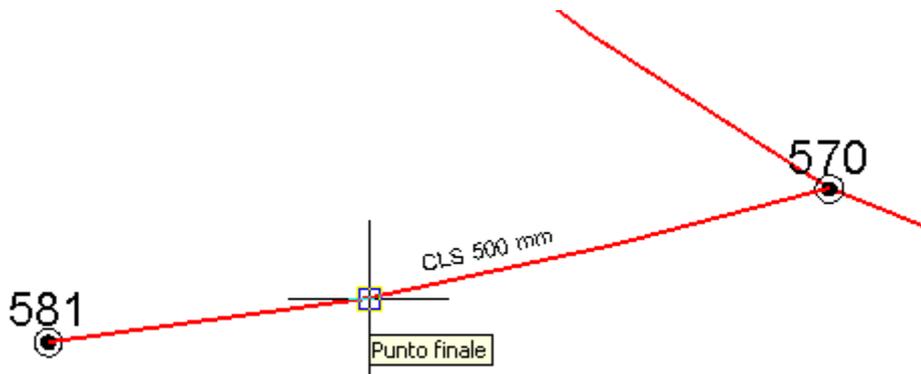
Con questa funzione si può in qualsiasi momento dividere un tratto in due.

Il programma richiede di selezionare il tratto da dividere, poi il punto di divisione e il nome da attribuire al nuovo nodo così creato.

1) richiesta di selezione del ramo:

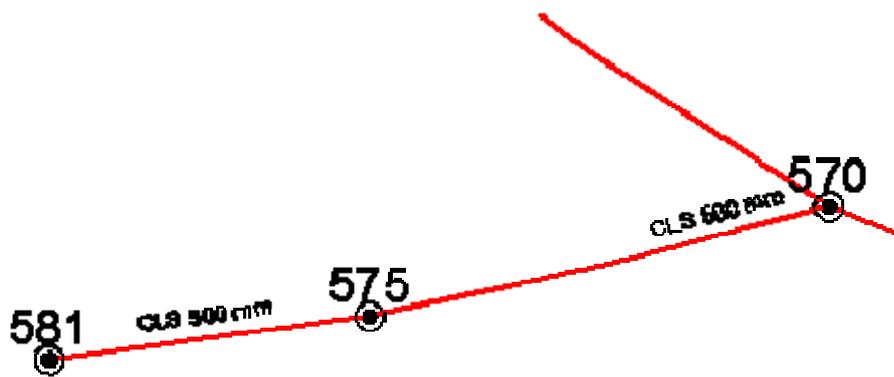


2) richiesta del vertice della polilinea in cui effettuare l'inserimento del nuovo nodo (punto di break della polilinea):



3) richiesta del nome da attribuire al nuovo nodo così creato (nell'esempio 575);

4) il risultato, dopo avere lanciato le funzioni "Scrivi dati rami" e "Scrivi pozzetti d'ispezione", è il seguente:



Il programma provvede ad attribuire ai due nuovi tratti i corretti nomi (nell'esempio se il tratto di partenza era il 581-570, i due nuovi tratti si chiameranno 581-575 e 575-570), le stesse caratteristiche del tratto originale (materiale e diametro), calcola le giuste lunghezze ed inserisce nel nuovo nodo le profondità della tubazione (se esistenti) già immesse precedentemente nello stesso vertice.

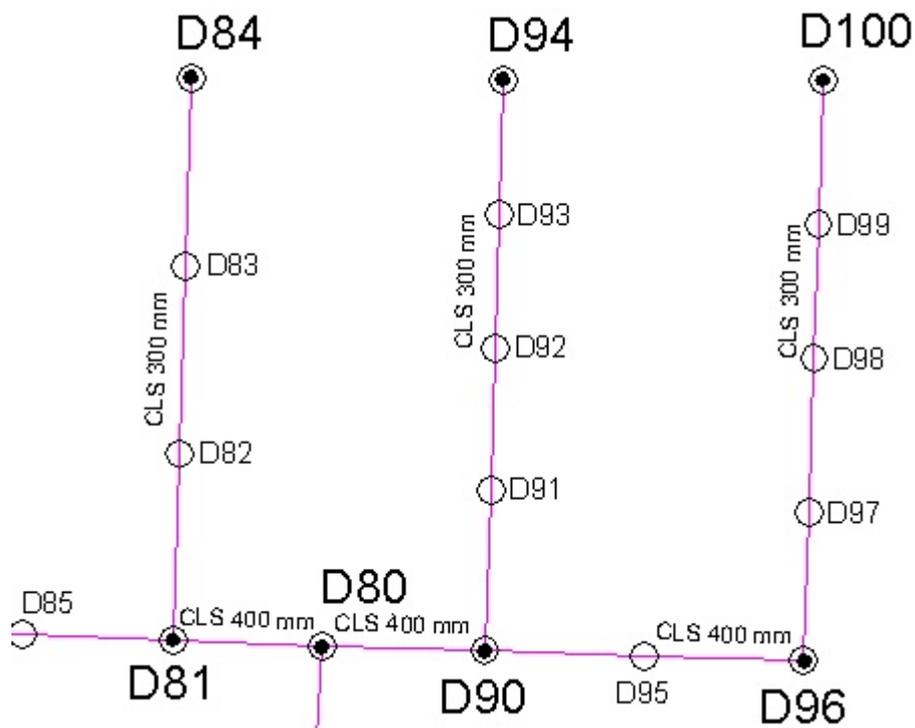
SCRIVI DATI RAMI

Questo comando consente di scrivere lungo i tratti di fognatura, in corrispondenza del segmento medio, il materiale e la sezione della tubazione. La scala utilizzata per la generazione di questi testi è quella immessa nel riquadro di dialogo MODIFICA LA SCALA.

L'altezza dei testi è ottenuta moltiplicando 1,5 mm per la scala immessa, in modo da ottenere in stampa un'altezza di 1,5 mm. Prima di scrivere i nuovi testi il programma cancella quelli esistenti.

I testi vengono inseriti sul nuovo layer "FOGNATURE_SCRITTE_ORIENTATE".

Un esempio dell'applicazione di questo comando è il seguente:

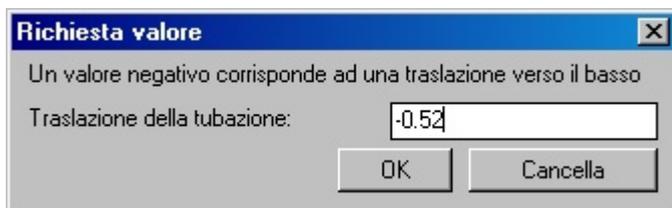


TRASLA LA TUBAZIONE IN VERTICALE

Questa funzione permette la traslazione in verticale (alzare od abbassare di una certa quantità) della tubazione lungo tutto il tratto.

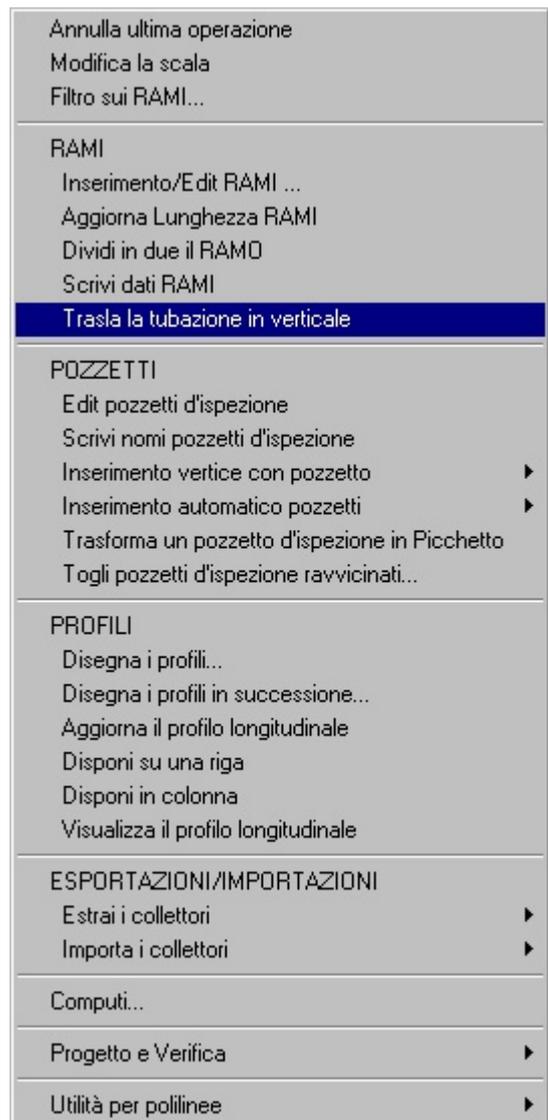
Può essere utile quando, durante la ricostruzione di una rete fognaria o durante il progetto di una nuova rete, ci si accorge che la quota di scorrimento del recapito finale è diversa da quella inserita.

Lanciando la funzione e selezionando il tratto in planimetria verrà visualizzato il seguente riquadro di dialogo:



in cui viene richiesta la quantità di traslazione verticale della tubazione.

Se il valore immesso è un numero negativo, come nell'esempio -0.52, vuol dire che l'utente richiede una traslazione verso il basso della tubazione di 52 cm, per cui tutte le profondità nei pozzetti verranno incrementate di questo valore.



EDIT POZZETTI D'ISPEZIONE

Pozzetto d'ispezione

Tratto: D84-D81 Tipo: Pozzetto

Nome: D83

Quota chiusino: 85.56

Profondita' a monte: 0.76

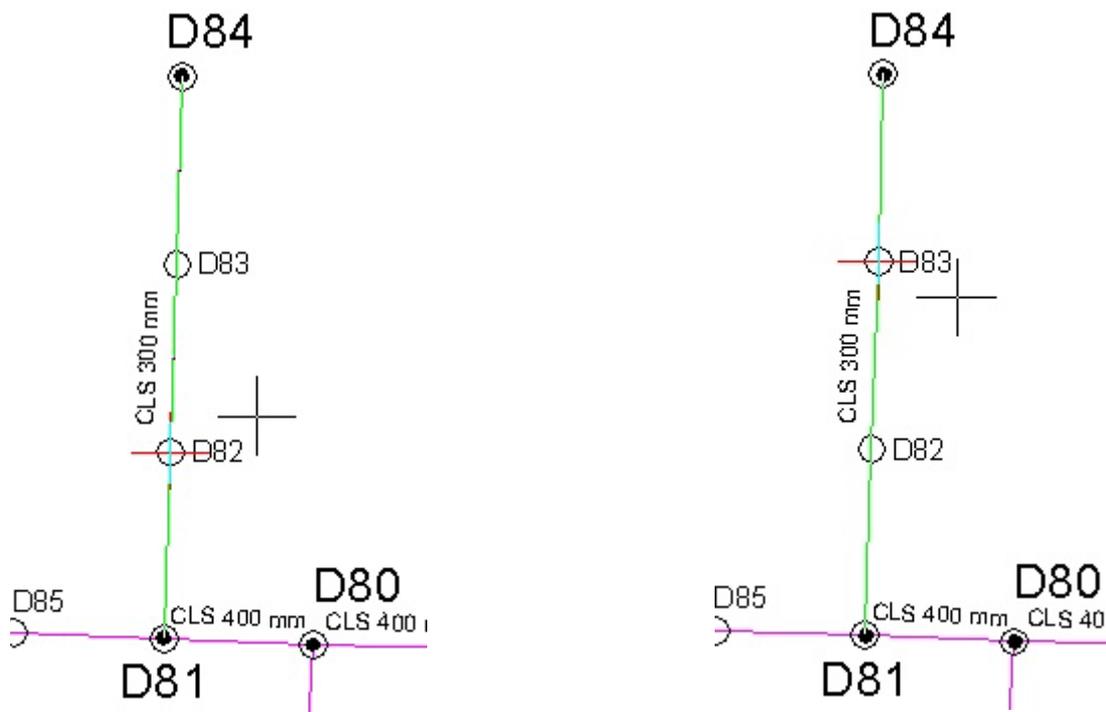
Profondita' a valle: 0.76

OK Uscita

Riquadro di dialogo per l'EDIT di un pozzetto d'ispezione

Il programma richiede di selezionare il collettore fognario selezionando un punto vicino, evidenzia il tratto selezionato e poi chiede di selezionare un vertice del tratto. La selezione del vertice si esegue cliccando con il tasto sinistro del mouse in un punto vicino al pozzetto; spostandosi semplicemente col mouse il programma visualizza con una croce il vertice che verrebbe selezionato se si premesse il puntatore del mouse.

Per esempio:



Nella prima immagine la croce del puntatore è vicina al pozzetto D82 che viene evidenziato con una croce, se si clicca col tasto sinistro del mouse viene selezionato il vertice D82. Nella seconda immagine il puntatore è invece più vicino al vertice D83 che quindi è evidenziato e pronto per essere selezionato.

Quando viene selezionato il pozzetto, il software visualizza in planimetria due frecce che indicano il verso dello scorrimento dell'acqua e si attiva il riquadro di dialogo.

In questo riquadro di dialogo viene riportato il nome del tratto selezionato (nell'esempio D84-D81), una lista del **Tipo** in cui poter scegliere:

- "Pozzetto" se il vertice della polilinea scelto identifica un pozzetto d'ispezione fisicamente presente sul posto, con la tubazione ispezionabile ad una certa profondità; sui profili longitudinali tali pozzetti d'ispezione verranno disegnati con una doppia linea e interromperanno la linea superiore della tubazione. In planimetria il pozzetto d'ispezione verrà disegnato con un cerchio.
- "Picchetto" se il vertice rappresenta solo un punto di passaggio con la quota del terreno e senza profondità della tubazione; sui profili longitudinali e in planimetria non verranno identificati.

Nome del Pozzetto (lo chiameremo in questo modo anche se si tratta di un Picchetto) è un testo che verrà riportato sia in planimetria che sui profili longitudinali.

Quota chiusino è la quota altimetrica del chiusino del pozzetto d'ispezione o la quota terreno del picchetto. E' espressa in metri. A fianco della casella di testi vi è un bottone per la selezione in planimetria di:

- c) un punto tridimensionale a cui verrà estratta la quota (coordinata Z) e immessa nella casella di testo; è possibile anche prelevare un punto finale di una linea (con l'OSNAP ENDPOINT) oppure un vertice di una polilinea 3D (sempre con l'OSNAP ENDPOINT o INTERSECT);
- d) un testo (entità TEXT) a cui verrà estratto il valore e immesso nella casella di testo.

Profondità a monte rappresenta la profondità tra la quota del chiusino e lo scorrimento della tubazione che arriva al pozzetto d'ispezione da monte. Si può immettere direttamente la profondità (in metri) oppure, digitando un numero con più di 5 caratteri (è il caso della quota assoluta dello scorrimento) il programma calcola automaticamente la differenza tra la quota del chiusino e tale numero e la inserisce nella casella di testo. Questa funzione è molto utile quando si hanno a disposizione le quote assolute dello scorrimento piuttosto che le profondità.

Il bottone a lato della casella di testo serve per l'interpolazione della quota di scorrimento tra due altri pozzetti del tratto, ovviamente uno a monte e l'altro a valle del pozzetto da inserire. Il programma chiede di selezionare i pozzetti d'ispezione in cui sono già state inserite le profondità della tubazione e in automatico calcola la quota di scorrimento e quindi la relativa profondità del pozzetto corrente ipotizzando la livelletta continua tra i due punti selezionati.

Profondità a valle rappresenta la profondità tra la quota del chiusino e lo scorrimento della tubazione che parte dal pozzetto a valle. Valgono le stesse considerazioni fatte per la profondità a monte.

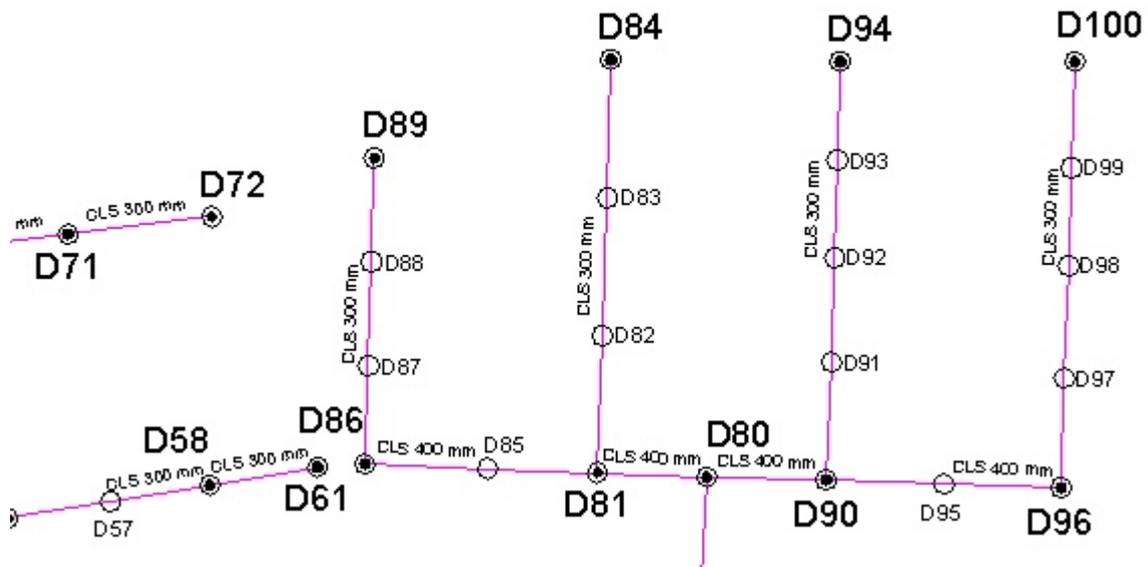
SCRIVI NOMI POZZETTI D'ISPEZIONE

Con questo comando si scrivono in planimetria i nomi dei pozzetti inseriti e dei nodi, i cerchi nel caso di pozzetti d'ispezione e i donut che rappresentano i nodi ai vertici dei tratti di fognatura.

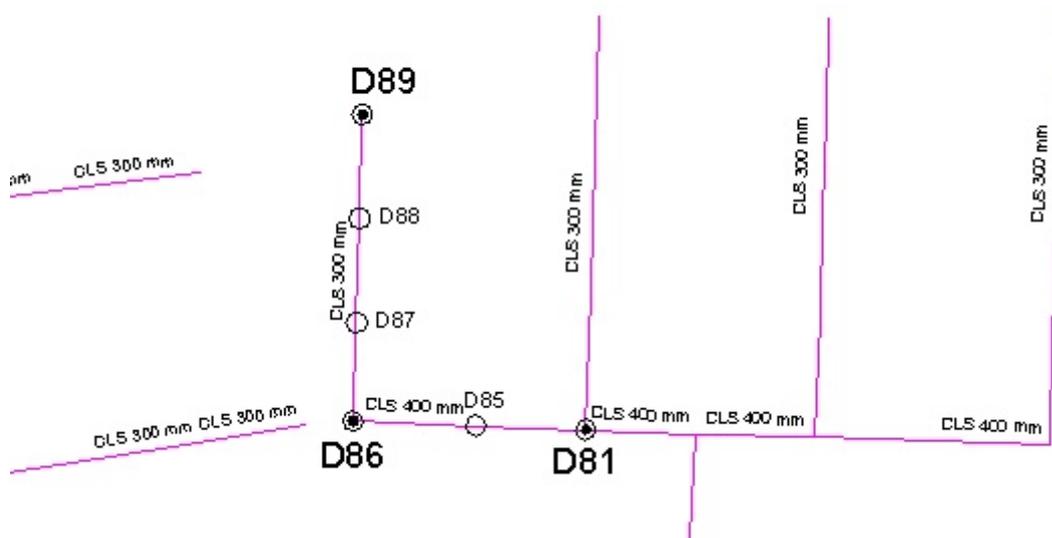
L'altezza dei testi, anche in questo caso viene calcolata con la scala immessa con l'apposito comando.

La funzione chiede all'utente: 'Seleziona i tratti di cui vuoi scrivere i pozzetti <selezione nulla=tutti>'.

Se l'utente seleziona uno o più RAMI, verranno cancellate tutte le scritte dei pozzetti e riscritte solamente quelle dei tratti selezionati. Se invece l'utente seleziona tutti i RAMI presenti nel disegno (o risponde con INVIO alla richiesta di selezione) verranno cancellati e riscritti TUTTI i testi con i nomi dei pozzetti e dei nodi.



Risultato dell'utilizzo della funzione selezionando tutti i RAMI



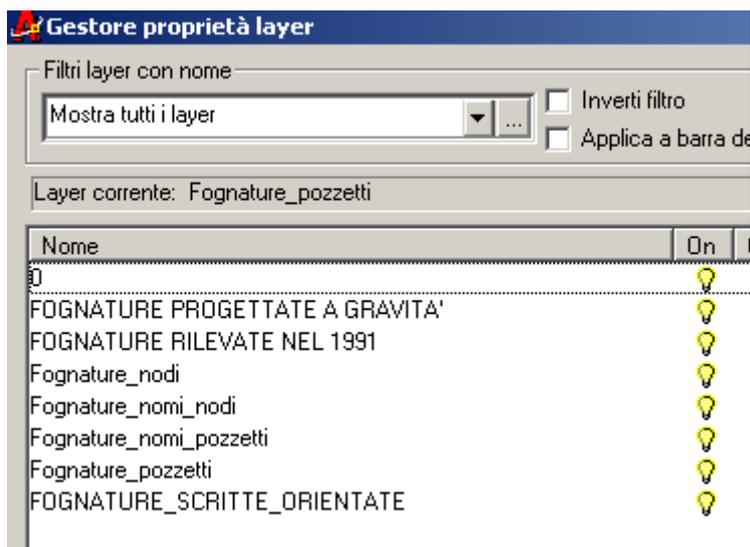
Risultato dell'utilizzo della funzione selezionando solamente i tratti D89-D86 e D86-D81

La scritta dei Nodi viene collocata nella posizione che riduce al minimo la sovrapposizione con altre entità presenti. Ovviamente tale posizione viene ricercata tra un numero limitato di localizzazioni intorno al nodo.

Se è presente un aerofotogrammetrico nel disegno si deve valutare la possibilità di spegnere i layers che lo contengono prima di lanciare la funzione di scrittura dei pozzetti d'ispezione.

Le scritte e i cerchi vengono disegnati su layer nuovi (vedi figura seguente):

- Fognature_nodi: i donut che identificano i nodi
- Fognature_nomi_nodi: i testi dei nodi
- Fognature_nomi_pozzetti: i testi dei pozzetti d'ispezione
- Fognature_pozzetti: i cerchi che identificano i pozzetti d'ispezione



In questo modo l'utente ha la possibilità di spegnere e accendere i piani per la personalizzazione delle stampe. Prima della scrittura delle nuove entità vengono cancellate quelle esistenti su questi piani.

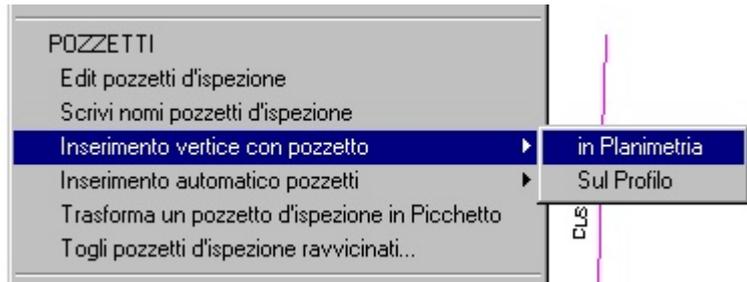
N.B. Non disegnare su questi layers per non incorrere nella cancellazione di entità. Porre attenzione soprattutto quando si interrompe con il tasto ESC della tastiera l'esecuzione della funzione Scrivi Nomi pozzetti d'ispezione. In questo caso infatti rimarrebbe come corrente un layer tra quelli nell'elenco e l'utente potrebbe creare entità su tale piano.

INSERIMENTO VERTICE CON POZZETTO

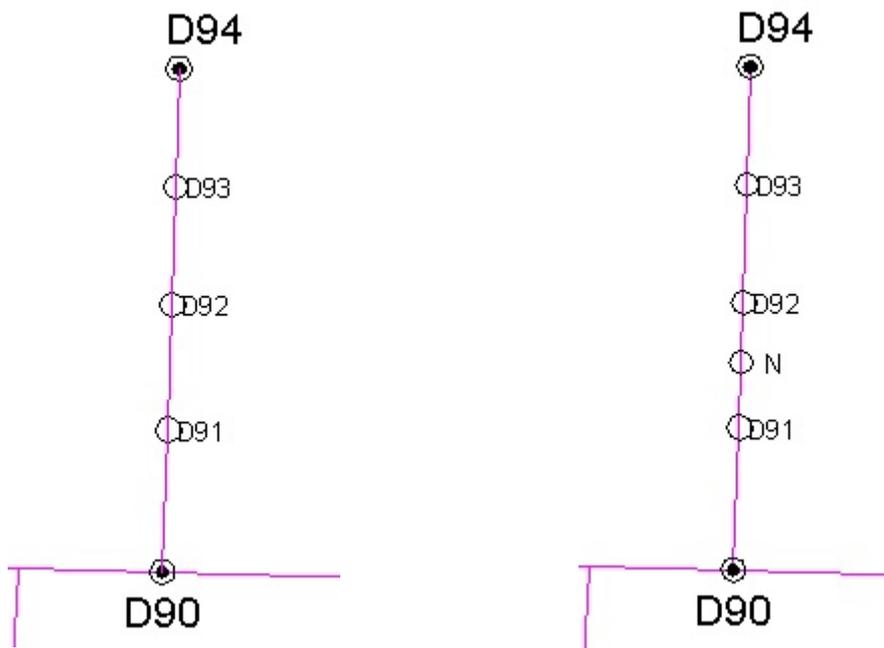
Questa funzione serve per l'inserimento di un nuovo vertice nel tratto di fognatura. E' possibile inserire un pozzetto in planimetria oppure direttamente sul profilo.

IN PLANIMETRIA: il programma richiede di selezionare il collettore fognario (polilinea) e successivamente il punto (che deve essere sulla polilinea ma non in corrispondenza di un altro vertice) in cui posizionare il nuovo vertice (pozzetto).

Nel nuovo pozzetto viene inserito come nome "N" e come quota chiusino l'interpolazione tra le quote più vicine a monte e a valle.



Nell'esempio seguente si riporta il tratto D94-D90 prima e dopo l'inserimento di un vertice con pozzetto in planimetria:



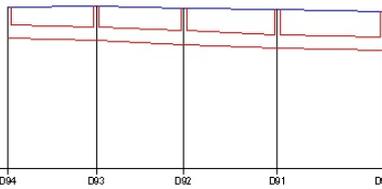
SUL PROFILO: il programma richiede di selezionare direttamente un punto sul profilo longitudinale.

Di tale punto, che deve essere sopra la linea di riferimento del profilo, interessa solamente la coordinata X perché la quota viene calcolata dal programma interpolandola tra i due vertici più vicini.

Il nuovo vertice viene automaticamente inserito anche in planimetria.

Nell'esempio seguente si riporta il profilo del tratto D94-D90 prima e dopo l'inserimento di un vertice sul profilo:

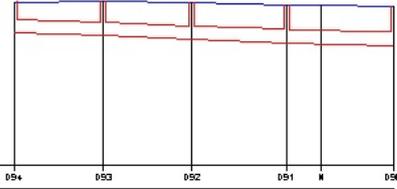
Profilo D94-D90



Quota di riferimento: 82 m

Codice punto	D94	D93	D92	D91	D90
Quote terreno	85.20	85.08	85.24	85.5	85.46
Quote scorrimento	84.88	84.82 84.82	84.74 84.74	84.66 84.66	84.61
Distanze parziali		19.29	19.15	20.43	23.13
Distanze progressive	0.00	19.29	38.43	58.86	82
Sezione tipo tubazione <mm>		Circ. 300	Circ. 300	Circ. 300	Circ. 300
Pendenza tubazione <m/m>		0.0031	0.0042	0.0039	0.0022
NODI	D94		D90		
Materiale tubazione	CLS				
Localizzazione profilo	Via Bellini				
Profondità di scavo	0.08	0.05	0.08	0.04	0.08

Profilo D94-D90

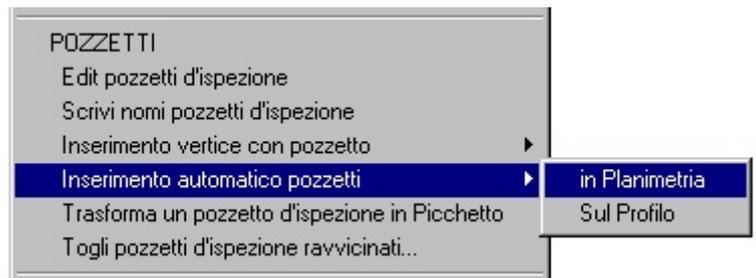


Quota di riferimento: 82 m

Codice punto	D94	D93	D92	D91	D90	
Quote terreno	85.20	85.08	85.24	85.5	85.46	
Quote scorrimento	84.88	84.82 84.82	84.74 84.74	84.66 84.66	84.61	
Distanze parziali		19.29	19.15	20.43	7.57	15.56
Distanze progressive	0.00	19.29	38.43	58.86	66.43	82
Sezione tipo tubazione <mm>		Circ. 300	Circ. 300	Circ. 300	Circ. 300	
Pendenza tubazione <m/m>		0.0031	0.0042	0.0039	0.0022	
NODI	D94		D90			
Materiale tubazione	CLS					
Localizzazione profilo	Via Bellini					
Profondità di scavo	0.08	0.05	0.08	0.04	0.08	

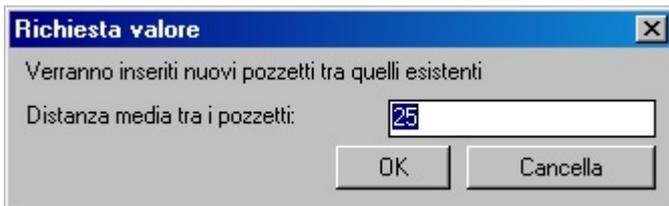
INSERIMENTO AUTOMATICO POZZETTI

Questo comando serve per inserire automaticamente i pozzetti d'ispezione in un tratto fognario. Come per la precedente funzione l'inserimento può avvenire in planimetria o sul profilo longitudinale.



IN PLANIMETRIA:

Il programma richiede la selezione di un tratto fognario, poi visualizza il seguente riquadro di dialogo:



in cui l'utente deve inserire una distanza media tra i pozzetti.

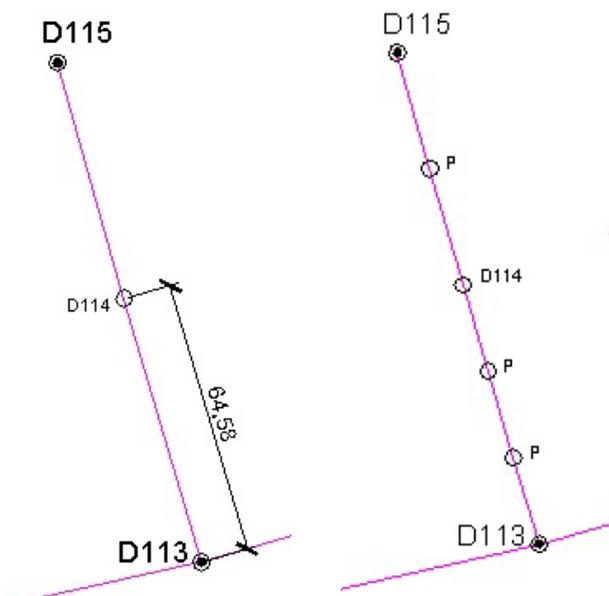
FOGNATURE procede al calcolo in questo modo:

- estrae le distanze tra i pozzetti esistenti con profondità diverse da 0 (non verranno considerati punti fissi i picchetti, e i pozzetti che hanno come profondità 0, 0.00, oppure una stringa nulla);
- per ognuna di queste distanze verifica che:
 - se sono maggiori della distanza media inserita dall'utente, calcola il numero di tratti tra i pozzetti come conversione in intero del rapporto tra la distanza tra i pozzetti e la distanza media inserita. Se per esempio la distanza tra i pozzetti è di 58.60 m e la distanza immessa dall'utente è di 25 m, il numero di tratti da ottenere nella distanza di 58.60 m è dato da $\text{INT}(58.60/25)=\text{INT}(2.344)=2$. Se invece la distanza media fosse di 20 m il risultato sarebbe $\text{INT}(58.60/20)=\text{INT}(2.93)=3$.
 - se sono minori della distanza media digitata dall'utente non verranno inseriti nuovi pozzetti tra quelli esistenti.

Nell'esempio qui a lato, partendo dalla configurazione del RAMO riportata nella prima figura, lanciando il comando 'Inserimento automatico pozzetti in Planimetria' e scegliendo come distanza media tra i pozzetti 25 m si otterrà il risultato evidenziato nella seconda figura.

Prendiamo in esame il tratto tra il pozzetto valido D114 ed il nodo D113. Avendo una lunghezza di 64.58 m e scegliendo una distanza media tra i pozzetti di 25 m il calcolo del numero di tratti da ottenere tra il D114 e il D113 sarà:

$\text{INT}(64.58/25)=\text{INT}(2.58)=3$, ognuno di

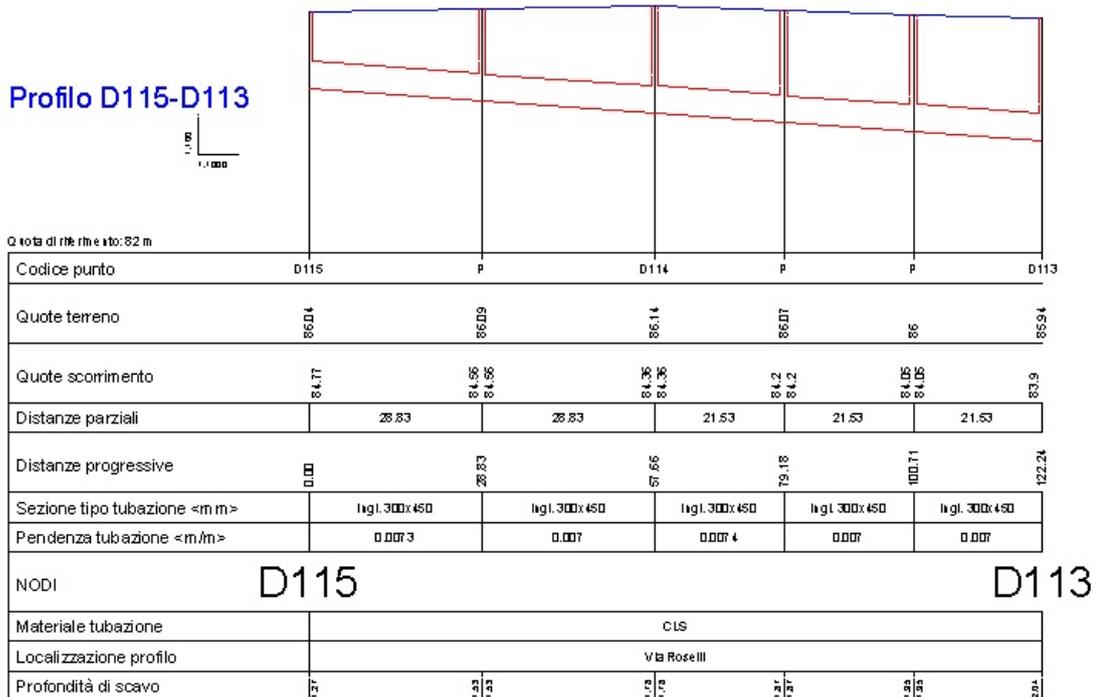
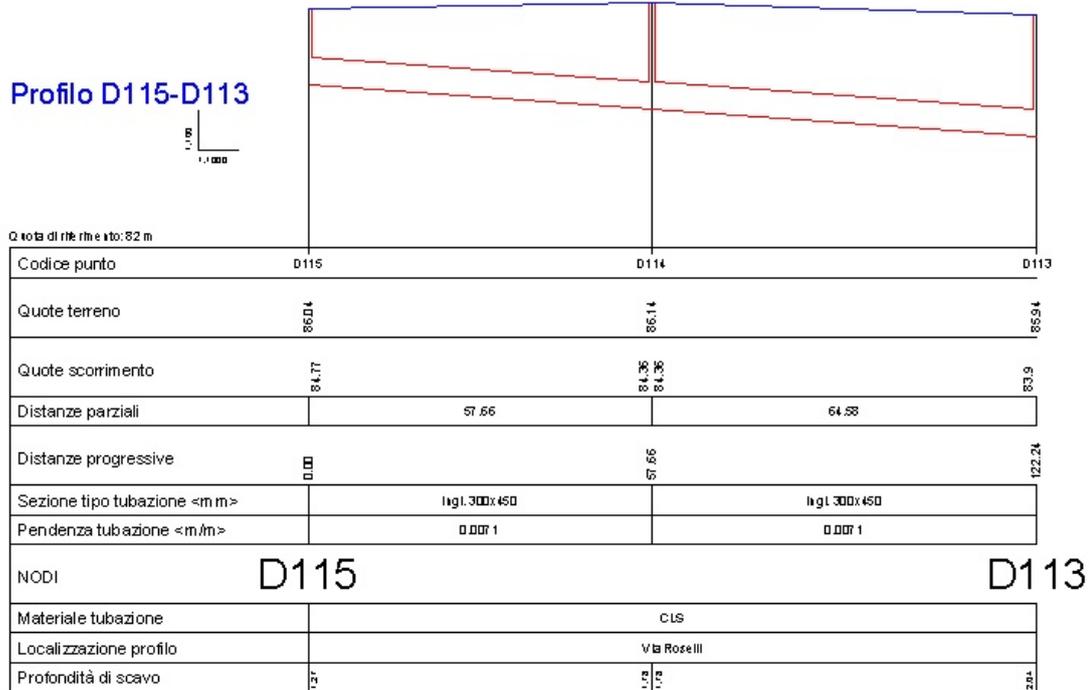


$$(64.58/3)=21.53 \text{ m.}$$

SUL PROFILO:

Il programma richiede la selezione della linea di riferimento del profilo longitudinale e poi procede nello stesso modo visto sopra.

Il risultato, riferito al profilo del tratto utilizzato nell'esempio precedente, sarebbe:



TRASFORMA UN POZZETTO D'ISPEZIONE IN PICCHETTO

Con questa funzione è possibile trasformare un pozzetto d'ispezione in Picchetto. Vengono eliminate le profondità della tubazione e viene impostato il Tipo in Picchetto.

E' lo stesso risultato che si ottiene editando il pozzetto d'ispezione e cambiando manualmente le profondità (portandole a 0) e il tipo (da Pozzetto a Picchetto).

N.B. non verrà rimosso il vertice della polilinea.

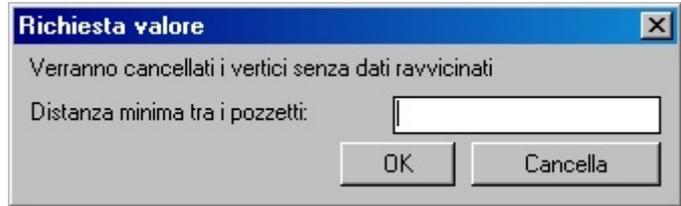
TOGLI POZZETTI D'ISPEZIONE RAVVICINATI

Questo comando consente all'utente di eliminare da un tratto fognario tutti quei pozzetti, privi dei dati delle profondità della tubazione, che risultano essere ad una distanza reciproca minore di quella immessa dall'utente nel riquadro di dialogo della funzione.

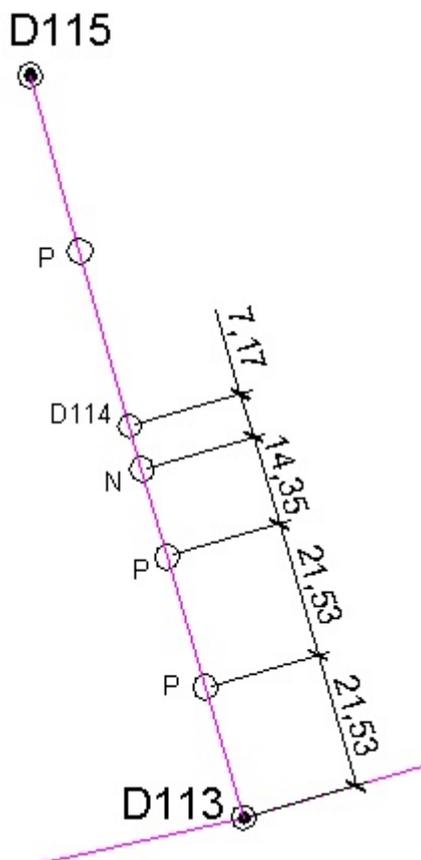
Esempio:

Supponiamo di applicare la funzione al tratto D115-D113 riportato nella figura; in questo tratto i pozzetti P ed N non hanno le profondità della tubazione (quindi sono pozzetti che si possono eliminare).

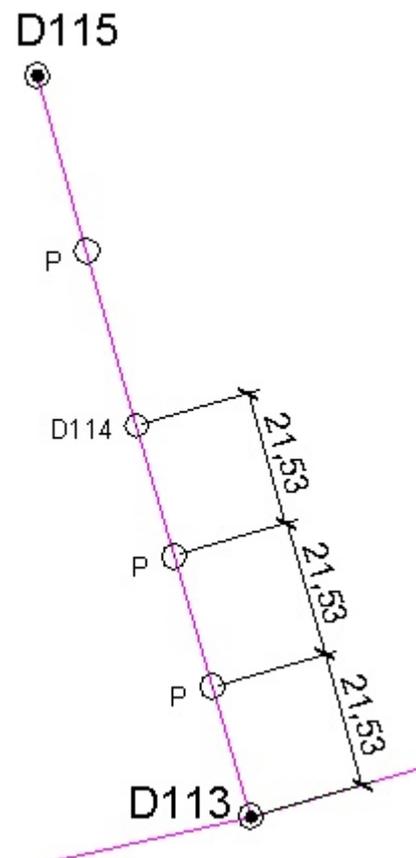
Se nel riquadro di dialogo della funzione riportato qui sopra viene inserito il valore 10, si ottiene come risultato l'eliminazione del pozzetto N perché è ad una distanza dal pozzetto D114 minore di 10.



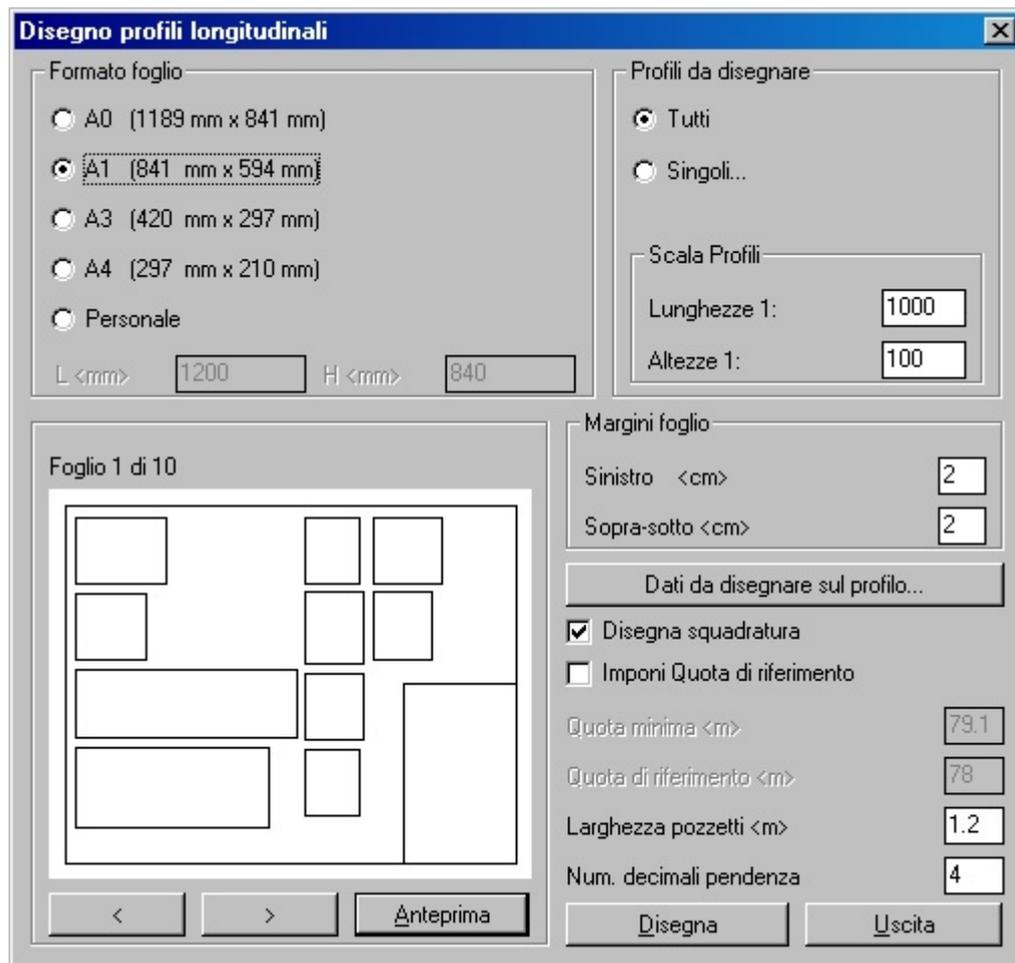
Originale



Risultato



DISEGNA TUTTI I PROFILI LONGITUDINALI



Riquadro di dialogo principale per il disegno dei profili longitudinali

Lanciando questo comando il programma chiede di selezionare i tratti dei quali disegnare il profilo longitudinale, oppure, premendo il tasto INVIO della tastiera vengono selezionati tutti i tratti presenti nel disegno corrente di AutoCAD.

FOGNATURE propone poi il riquadro di dialogo riportato in figura. I profili longitudinali vengono organizzati in fogli dei formati standard A0, A1, A3, A4 o Personale. Si può imporre la scala longitudinale e delle altezze, tenendo presente che la scala delle lunghezze è quella di stampa dei fogli disegnati.

Un'anteprima dei fogli sempre presente consente una facile gestione dei profili.

Nella finestra di dialogo si può scegliere di disegnare tutti i profili oppure scegliere quelli da stampare utilizzando l'opzione "Tutti" oppure "Singoli...".

E' possibile fare disegnare la squadratura e imporre la quota di riferimento per tutti i profili; se non viene imposta, la quota di riferimento è calcolata per ogni profilo longitudinale detraendo dalla quota minima del profilo 2 centimetri circa nella scala scelta.

Si può imporre la larghezza dei pozzetti d'ispezione (default=1.20 m) ed il numero di cifre decimali per la pendenza (default=4).

Schiacciando il bottone "Dati da disegnare sul profilo" apparirà il seguente riquadro di dialogo in cui si

DISEGNA I PROFILI IN SUCCESSIONE

Questa funzione permette di selezionare in planimetria i tratti di fognatura da disegnare in successione, questo consente di disegnare sullo stesso profilo più tratti di fognatura.

Se ad esempio si disegnano i profili longitudinali 581-575 e 575-570 utilizzando il comando "Disegna i profili longitudinali" ottiene il seguente risultato:

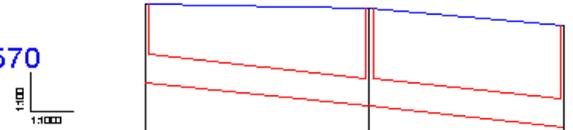
Profilo 581-575



Quota di riferimento: 143.00 m

Codice punto	581	575
Quote terreno	145.73	145.57
Quote scorrimento	144.33	144.17
Distanze parziali		46.63
Distanze progressive	0.00	46.63
Sezione tipo tubazione <mm>		Circ. 500
Pendenza tubazione <m/m>		0.0034
NODI	581	575
Materiale tubazione		CLS
Localizzazione profilo		VIA LUNGA
Profondità di scavo	1.40	1.40
Ettometriche		

Profilo 575-570



Quota di riferimento: 142.00 m

Codice punto	575	573	570
Quote terreno	145.57	145.49	145.18
Quote scorrimento	144.17	143.74	143.38
Distanze parziali		36.44	31.61
Distanze progressive	0.00	36.44	68.04
Sezione tipo tubazione <mm>		Circ. 500	Circ. 500
Pendenza tubazione <m/m>		0.0118	0.0114
NODI	575		570
Materiale tubazione			CLS
Localizzazione profilo			VIA LUNGA
Profondità di scavo	1.40	0.75	0.80
Ettometriche			

Mentre se si utilizza "Disegna i profili in successione" il risultato è:

Profilo 581-570



Quota di riferimento: 142.00 m

Codice punto	581	575	573	570
Quote terreno	145.73	145.57	145.49	145.18
Quote scorrimento	144.33	144.17	143.74	143.38
Distanze parziali		46.63	36.44	31.61
Distanze progressive	0.00	46.63	83.07	114.68
Sezione tipo tubazione <mm>		Circ. 500	Circ. 500	Circ. 500
Pendenza tubazione <m/m>		0.0034	0.0118	0.0114
NODI	581	575		570
Materiale tubazione		CLS		CLS
Localizzazione profilo		VIA LUNGA		VIA LUNGA
Profondità di scavo	1.40	0.75	0.75	0.80
Ettometriche				

AGGIORNA IL PROFILO LONGITUDINALE

Questo comando permette di aggiornare un profilo longitudinale già disegnato (o più profili) selezionando la linea di riferimento.

L'aggiornamento dei profili disegnati è necessario quando dopo avere disegnato i profili si apportano modifiche alle fognature in planimetria.

Se nell'aggiornamento si seleziona un solo profilo, viene proposto nuovamente il riquadro di dialogo del disegno in cui è possibile aggiungere o togliere dati opzionali, modificare le scale, imporre la larghezza dei pozzetti d'ispezione, il numero di decimali della pendenza ed imporre la quota di riferimento.

Se invece si selezionano due o più profili longitudinali non è possibile modificare i dati sul profilo, verranno solamente aggiornati con i dati variati nei tratti in planimetria.

L'aggiornamento dei profili mantiene il disegno dei profili in successione.

Durante la selezione delle linee di riferimento è possibile selezionare anche altre entità di AutoCAD, il programma provvede a filtrare solamente le linee di riferimento utili all'aggiornamento; quindi se si vuole aggiornare più profili longitudinali è possibile, per comodità, utilizzare una finestra di selezione o un crossing.

N.B. Se viene aggiornato un profilo longitudinale di un tratto che in planimetria è stato cancellato, anche il profilo verrà cancellato.

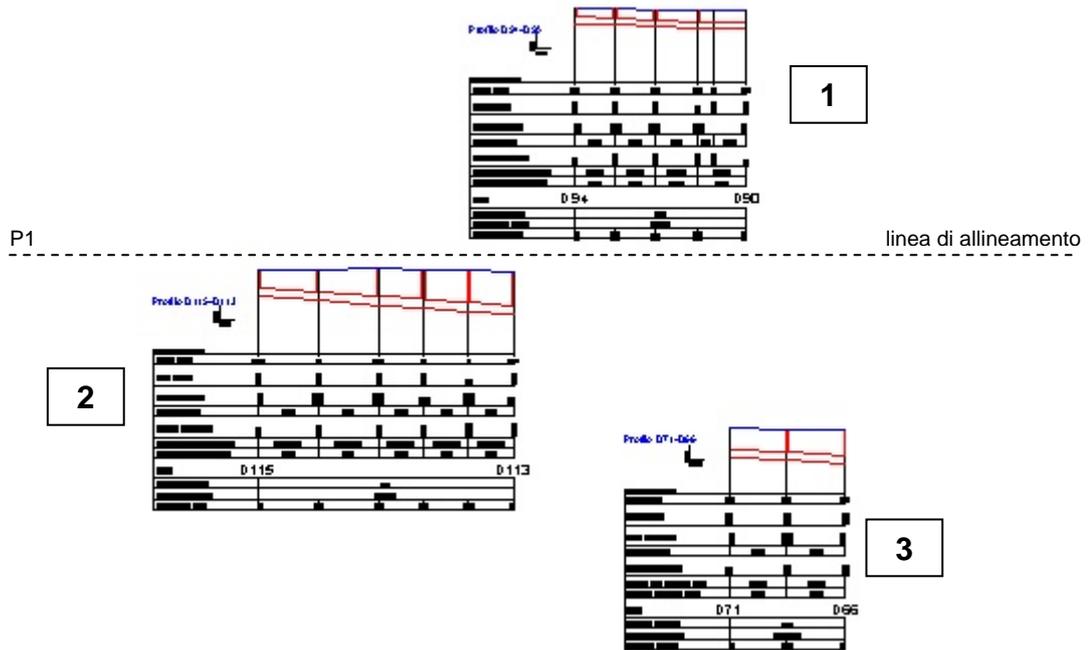
PROFILI: DISPONI SU UNA RIGA

Con questa funzione si possono disporre su una riga i profili longitudinali disegnati in diversi momenti e quindi non ordinati.

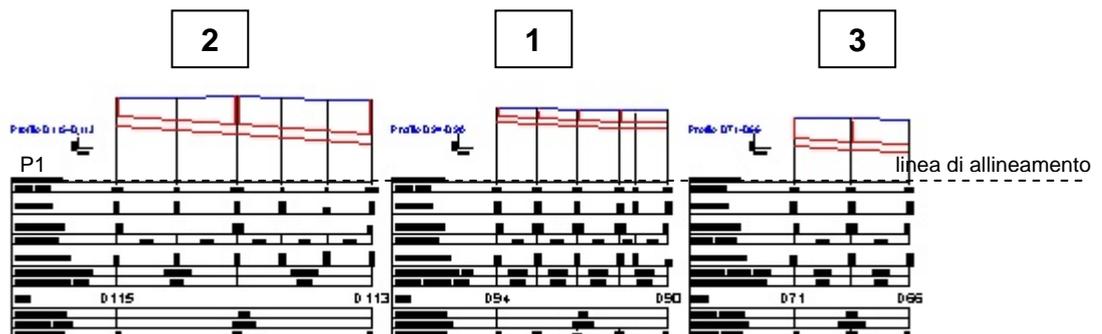
Il programma chiede di selezionare i profili e successivamente di scegliere il punto a sinistra della riga (P1).

La sequenza dei profili è data dalla distanza tra il punto scelto dall'utente (P1) e le singole linee di riferimento.

Se per esempio si sono disegnati 3 profili in modo disordinato,



si possono disporre su una riga ottenendo questo risultato:

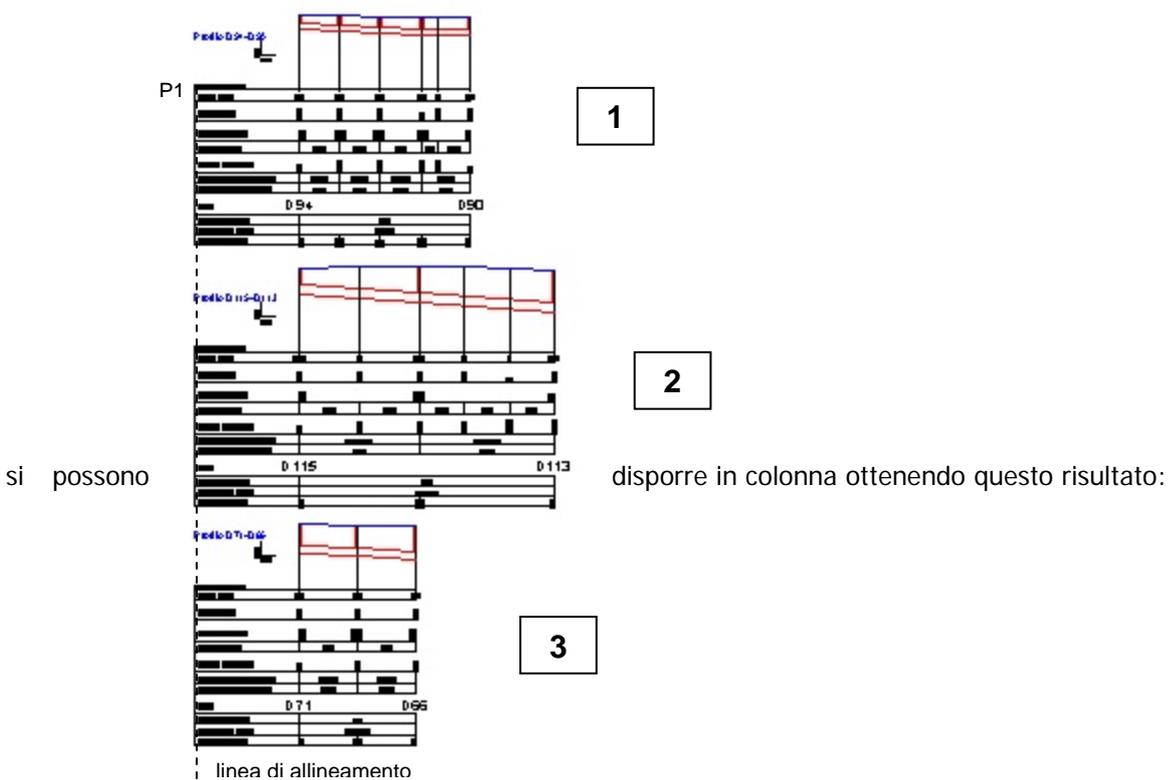
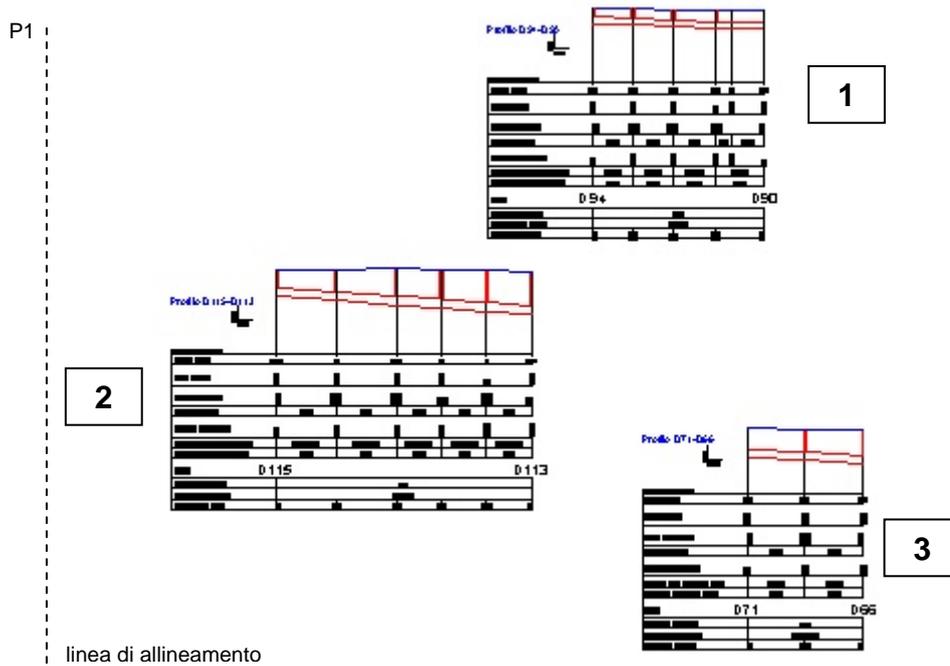


PROFILI: DISPONI IN COLONNA

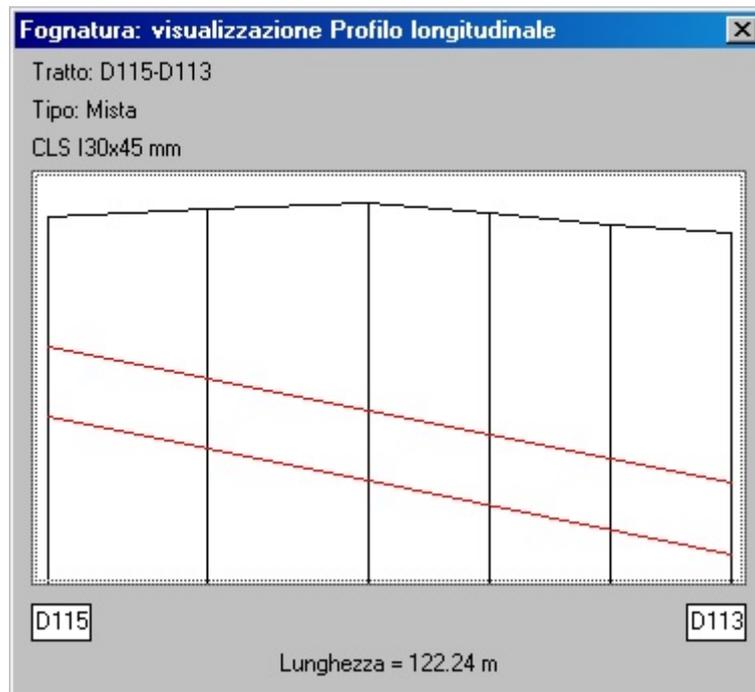
Con questa funzione si possono disporre in colonna i profili longitudinali disegnati in diversi momenti e quindi non ordinati.

Il programma chiede di selezionare i profili e successivamente di scegliere il punto in alto a sinistra della colonna (P1). La sequenza dei profili è data dalla distanza tra il punto scelto dall'utente (P1) e le singole linee di riferimento.

Se per esempio si sono disegnati 3 profili in modo disordinato,



VISUALIZZA PROFILI LONGITUDINALI



Riquadro di dialogo per la visualizzazione del profilo longitudinale

Con questa funzione è possibile visualizzare in una finestra (quella nella figura) il profilo longitudinale del tratto di fognatura dopo averlo selezionato in planimetria. Vengono visualizzati il Nome, il Tipo, il Materiale e Diametro della tubazione e la lunghezza del tratto. Questo comando consente una rapida visualizzazione dell'andamento altimetrico di terreno (colore nero nell'immagine) e della tubazione (colore rosso). Per uscire dalla visualizzazione premere la barra spaziatrice sulla tastiera o cliccare con il mouse sull'immagine.

ESTRAI I COLLETTORI

E' possibile estrarre i collettori fognari creati in AutoCAD in file con quattro formati diversi:

Solamente i dati dei RAMI in un file .CSV
 I dati di progetto dei RAMI in un file .CSV
 Tutto in EXCEL
 Tutto in un file .FOGNE

1) Solamente i dati dei RAMI in un file

.CSV. Il formato CSV è un formato testo delimitato da un separatore di elenco (;) importabile direttamente in EXCEL. Nella figura a lato è visualizzato il file prova.csv; si noti che ogni riga descrive un tratto di fognatura, il primo dato è il nome del tratto, seguito dalla lunghezza, dal materiale della tubazione, dal diametro (la sezione), dal tipo di fognatura, dalla quota altimetrica del nodo di partenza del tratto (a monte) e dalla quota del nodo finale (a valle). Caricando questo file con EXCEL si ottiene la seguente videata:

```

prova.csv - Blocco note
File Modifica Formato ?
D115-D113;122.24;CLS;I30x45;Mista;86.04;85.94
D94-D90;82;CLS;300;Mista;85.56;85.46
2000-3000;364.44;PVC;250;Nera;100;99
D170-D6;314.11;CLS;1000;Mista;84.64;83.08
D160-D158;53.54;CLS;300;Mista;84.91;84.80
D142-D147;59.56;CLS;1000;Mista;85.22;85.01
D217-D214;60.18;PVC;250;Mista;85.13;85.19
D77-D75;53.97;CLS;400;Mista;85.17;85.10
D80-D77;81.08;CLS;400;Mista;85.46;85.17
D221-D125;59.64;CLS;800;Mista;85.26;85.43
D110-D221;3.32;CLS;600;Mista;85.30;85.26
D110a-D33;63.6;CLS;I30x45;Mista;85.30;85.02
D33-D31;62.36;CLS;800;Mista;85.02;84.95
D113-D110;89.46;CLS;I30x45;Mista;85.94;85.30
D35-D33;64.41;CLS;600;Mista;85.12;85.02
    
```

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Mista	86.04	85.94	
2	D94-D90	82	CLS	300	Mista	85.56	85.46	
3	2000-3000	364.44	PVC	250	Nera	100	99	
4	D170-D6	314.11	CLS	1000	Mista	84.64	83.08	
5	D160-D158	53.54	CLS	300	Mista	84.91	84.8	
6	D142-D147	59.56	CLS	1000	Mista	85.22	85.01	
7	D217-D214	60.18	PVC	250	Mista	85.13	85.19	
8	D77-D75	53.97	CLS	400	Mista	85.17	85.1	
9	D80-D77	81.08	CLS	400	Mista	85.46	85.17	
10	D221-D125	59.64	CLS	800	Mista	85.26	85.43	
11	D110-D221	3.32	CLS	600	Mista	85.3	85.26	
12	D110a-D33	63.6	CLS	I30x45	Mista	85.3	85.02	
13	D33-D31	62.36	CLS	800	Mista	85.02	84.95	
14	D113-D110	89.46	CLS	I30x45	Mista	85.94	85.3	
15	D35-D33	64.41	CLS	600	Mista	85.12	85.02	
16	D74-D33	67.19	CLS	800	Mista	85.01	85.02	
17	B01-BD2	70.33	PVC	315	Nera	85.44	85.51	
18	B16-B12	151.59	PEad	315	Bianca	85.56	85.33	
19	1066-B06	108.44	PVC	200	Nera	86.06	85.37	
20	B06-B01	105.4	PVC	200	Nera	85.37	85.44	
21	B10-B06	151.6	PVC	200	Nera	85.54	85.37	
22	B12-1065	20.75	PEad	500	Bianca	85.33	85.12	
23	B20-B12	104.79	PEad	400	Bianca	85.47	85.33	
24	B23-B20	147.14	PEad	315	Bianca	85.58	85.47	
25	B04-B01	108.49	PVC	200	Nera	85.59	85.44	
26	D286-D292	207.37	CLS	D120x100	Mista	81.92	80.58	

in cui tutti i dati sono stati automaticamente sistemati in colonne.

2) **I dati di progetto dei RAMI in un file .CSV**: il formato è sempre quello visto sopra ma oltre ai dati precedenti vengono esportati anche i dati di progetto che servono per il calcolo delle portate, cioè gli

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Tratto	Lunghezza	Materiale	Sezione	Tipo	QTiniz	QTfine	Abitanti	Area Y1	Area Y2	Area Y3	Area Y4	Area Y5	Qnera entrante	Qbianca entrante
2	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Mista	86.04	85.94	10	0.522	0	0	0	0	0	0
3	D94-D90	82	CLS	300	Mista	85.56	85.46	5	0	0	1.256	0	0	0	0
4	2000-3000	364.44	PVC	250	Nera	100	99	15	0	0	0.258	0	0	0	0
5	D170-D6	314.11	CLS	1000	Mista	84.64	83.08	1	0	0	0.23	0	0	0	0
6	D160-D158	53.54	CLS	300	Mista	84.91	84.8	0	0	0	0	0	0	0	0
7	D142-D147	59.56	CLS	1000	Mista	85.22	85.01	25	0	0	0	0	0	0	0
8	D217-D214	60.18	PVC	250	Mista	85.13	85.19	102	1.25	0	0	0	0	0	0
9	D77-D75	53.97	CLS	400	Mista	85.17	85.1	1	0.233	0.025	0	0	0	0	0
10	D80-D77	81.08	CLS	400	Mista	85.46	85.17	25	0	0.03	0	0	0	0	0
11	D221-D125	59.64	CLS	800	Mista	85.26	85.43	10	0	0	0	0	0	0	0
12	D110-D221	3.32	CLS	600	Mista	85.3	85.26	1	0	0.489	0	0	0	0	0
13	D110a-D33	63.6	CLS	I30x45	Mista	85.3	85.02	2	0	0	0	0	0	0	0
14	D33-D31	62.36	CLS	800	Mista	85.02	84.95	55	0	0	0	0	0	0	0
15	D113-D110	89.46	CLS	I30x45	Mista	85.94	85.3	24	2.1	0	0	0	0	0	0
16	D35-D33	64.41	CLS	600	Mista	85.12	85.02	10	0.025	0	0	0	0	0	0
17	D74-D33	67.19	CLS	800	Mista	85.01	85.02	0	0	0	0	0	0	0	0
18	B01-BD2	70.33	PVC	315	Nera	85.44	85.51	26	0	0	0	0	0	0	0
19	B16-B12	151.59	PEad	315	Bianca	85.56	85.33	33	0	0.247	0	0	0	0	0
20	1066-B06	108.44	PVC	200	Nera	86.06	85.37	1	0	0	0	0	0	0	0
21	B06-B01	105.4	PVC	200	Nera	85.37	85.44	0	0	0	0	0	0	0	0

abitanti, le aree colanti con i vari coefficienti d'afflusso e le portate nere e bianche entranti per ogni tratto. Nella figura il file CSV è già stato aperto con EXCEL.

3) **In EXCEL**: tutte le caratteristiche dei tratti di fognatura vengono estratte direttamente in un file .XLS avente due fogli di lavoro: 1) Elenco pozzetti 2) Abitanti e Aree.



Il programma richiede il nome del file .XLS da creare, lancia EXCEL ed esporta nel foglio "Elenco pozzetti" i dati di tutti i tratti presenti nel disegno AutoCAD; ogni riga identifica un vertice di polilinea, in cui sono elencati (vedi figura sotto):

- Nome tratto a cui appartiene il vertice;
- Lunghezza del tratto;
- Materiale del tratto;
- Sezione del tratto;
- Localizzazione del tratto;
- Colonna vuota per futuri sviluppi;
- Tipo fognatura del tratto;
- Nome del pozzetto identificato dal vertice;
- Tipologia di tale pozzetto: Pozzetto d'ispezione o Picchetto;
- Coordinata X del vertice del tratto (questo è un dato molto importante perchè in qualsiasi momento posso ricostruire la rete in un altro disegno AutoCAD mediante "Importa i Collettori");
- Coordinata Y del vertice del tratto;
- Quota altimetrica del vertice (Pozzetto);
- Profondità a monte del pozzetto;
- Profondità a valle del pozzetto.

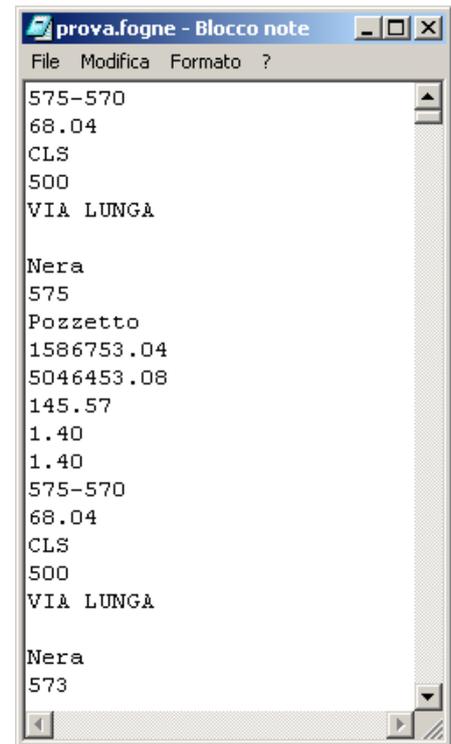
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	TRATTO	LUNGHEZZA	MATERIALE	DIAMETRO	LOCALIZZAZIONE	NUMERO	TIPO	N.POZZETTO	TIPO POZZ.	X	Y	QUOTA	PROF.mento	PROF.vello
2	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	D115	Pozzetto	1583756.93	5030378.20	86.04	1.27	1.27
3	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	P	Pozzetto	1583764.71	5030350.44	86.09	0.00	0.00
4	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	D114	Pozzetto	1583772.48	5030322.68	86.14	1.78	1.78
5	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	P	Pozzetto	1583778.48	5030302.01	86.07	0.00	0.00
6	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	P	Pozzetto	1583784.48	5030281.33	86.00	0.00	0.00
7	D115-D113	122.24	CLS	I30x45	Via Rozelli	2	Mista	D113	Pozzetto	1583790.48	5030260.66	85.94	2.04	2.04
8	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	D94	Pozzetto	1584115.03	5030517.43	85.56	0.68	0.68
9	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	D93	Pozzetto	1584114.49	5030498.15	85.58	0.76	0.76
10	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	D92	Pozzetto	1584114.00	5030479.01	85.54	0.80	0.80
11	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	D91	Pozzetto	1584113.35	5030458.59	85.50	0.84	0.84
12	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	N	Pozzetto	1584113.02	5030451.02	85.49	0.00	0.00
13	D94-D90	82.00	CLS	300	Via Bellini	3	Mista	D90	Pozzetto	1584112.34	5030435.48	85.46	0.85	0.85
14	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	2000	Pozzetto	1583397.01	5030076.74	100.00	1.50	1.50
15	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583421.07	5030080.12	99.93	1.50	1.50
16	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583445.13	5030083.50	99.86	1.50	1.50
17	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583469.19	5030086.88	99.79	1.49	1.49
18	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583493.25	5030090.26	99.72	1.49	1.49
19	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583517.31	5030093.64	99.65	1.49	1.49
20	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583613.55	5030107.16	99.39	1.49	1.49
21	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583637.61	5030110.54	99.33	1.49	1.49
22	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583661.67	5030113.92	99.26	1.50	1.50
23	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583685.73	5030117.31	99.20	1.50	1.50
24	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583709.79	5030120.69	99.13	1.50	1.50
25	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	P	Pozzetto	1583733.85	5030124.07	99.07	1.50	1.50
26	2000-3000	364.44	PVC	250	Via Manzoni	1	Nera	3000	Pozzetto	1583757.90	5030127.45	99.00	1.50	1.50

Terminata l'estrazione dei dati dei pozzetti, FOGNATURE continua con l'esportazione, nel foglio di lavoro "Abitanti e Aree", dei dati di progetto dei tratti. Di seguito, un esempio di questo foglio:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TRATTO	ABITANTI	AREA Y1	AREA Y2	AREA Y3	AREA Y4	AREA Y5	PORTATA NERA ENTRANTE	PORTATA BIANCA ENTRANTE
2	D115-D113	10	0.522	0	0	0	0	0	0
3	D94-D90	5	0	0	1.256	0	0	0	0
4	2000-3000	15	0	0	0.258	0	0	0	0
5	D170-D6	1	0	0	0.23	0	0	0	0
6	D160-D158	0	0	0	0	0	0	0	0
7	D142-D147	25	0	0	0	0	0	0	0
8	D217-D214	102	1.25	0	0	0	0	0	0
9	D77-D75	1	0.233	0.025	0	0	0	0	0
10	D80-D77	25	0	0.03	0	0	0	0	0
11	D221-D125	10	0	0	0	0	0	0	0
12	D110-D221	1	0	0.489	0	0	0	0	0
13	D110a-D33	2	0	0	0	0	0	0	0
14	D33-D31	55	0	0	0	0	0	0	0
15	D113-D110	24	2.1	0	0	0	0	0	0
16	D35-D33	10	0.025	0	0	0	0	0	0
17	D74-D33	0	0	0	0	0	0	0	0
18	B01-BD2	26	0	0	0	0	0	0	0
19	B16-B12	33	0	0.247	0	0	0	0	0
20	1066-B06	1	0	0	0	0	0	0	0
21	B06-B01	0	0	0	0	0	0	0	0

4) **In un file .FOGNE:** vengono esportati tutti i dati dei collettori fognari (come visto nel caso di esportazione in EXCEL) ma in un file di testo con estensione .FOGNE che contiene in ogni riga 1 solo dato cosicché i dati di un vertice del tratto occupano 14 righe. Un esempio è il seguente:

Come si può vedere la prima riga contiene il nome del tratto, la seconda la lunghezza, la terza il materiale... e così via fino alla 14^a riga che contiene la profondità a valle nel vertice del tratto. Con la 15^a riga inizia il secondo vertice del tratto che nell'esempio si chiama 573.



```
prova.fogne - Blocco note
File  Modifica  Formato  ?
575-570
68.04
CLS
500
VIA LUNGA

Nera
575
Pozzetto
1586753.04
5046453.08
145.57
1.40
1.40
575-570
68.04
CLS
500
VIA LUNGA

Nera
573
```

IMPORTA I COLLETTORI

Cerca le quote in un file CSV
da file .CSV
da file .FOGNE

Da file .CSV e da file .FOGNE

In qualsiasi disegno è possibile importare i collettori fognari con tutte le loro caratteristiche attingendo i dati da due tipi di file: .CSV e .FOGNE. Il formato CSV già descritto nel precedente paragrafo, viene creato direttamente in EXCEL salvando un file XLS in formato CSV. Il formato FOGNE, anch'esso già descritto in precedenza, è un formato testo di facile creazione con qualsiasi editore di testi.

La funzione di importazione dei collettori è stata studiata per permettere il ritorno dei tratti nel disegno dopo averli utilizzati e modificati in EXCEL: si applica l'esportazione dei collettori in EXCEL, si modificano o si cancellano alcuni tratti, si salva il file con estensione CSV, infine lo si importa in AutoCAD. Ovviamente in questa sequenza di operazioni quello che deve mantenersi rigidamente uguale è la successione e il numero delle colonne di dati: non è possibile importare un file CSV a cui è stata tolta una colonna (ad esempio quella della lunghezza). Quindi si possono modificare i dati nelle celle, si può cancellare un intero tratto di fognatura selezionando tutti i vertici di tale tratto, ecc. senza alterare la posizione e il numero delle colonne estratte in EXCEL.

Cerca le quote in un file CSV

Questo comando si può utilizzare per la ricostruzione di una rete fognaria esistente di cui si dispone di dati digitali organizzati diversamente rispetto a quelli di FOGNATURE.

Esempio per un tratto fognario.

Supponiamo che il committente fornisca un file XLS contenente i dati dei pozzetti d'ispezione così organizzati:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	TF IDENTIFICATORE	VIA_CODICE	NF_DA	NF_A	PROFONDITA DA	PROFONDITA A	QUOTA DA	QUOTA A	LUNGHEZZA	TIPO ACQUA	X_SEZIONE	Y_SEZIONE	MATERIALE	RIV_
2	1098	687	2930	1033					194.75	MISTA	25		CLS pr	NES
3	1140	805	1037	1088	265		184.30		23.72	NERA	70		CLS pr	NES
4	1097	835	1059	2930	385		188.17		15.10	MISTA	20		CLS pr	NES
5	2139	839	80	81	172	180	193.18	191.59	42.90	BIANCA	20		PVC	NES
6	2140	839	81	82	197	170	191.42	190.83	42.70	BIANCA	20		PVC	NES
7	2144	838	2234	2900	110		193.03		47.50	BIANCA	30		CLS pr	NES
8	2265	838	2237	2900	118		197.14		62.37	MISTA	40		CLS pr	NES
9	2266	838	2900	2105		140		190.15	64.10	MISTA	60		CLS pr	NES
10	2178	446	2907	2133		160		199.34	42.50	BIANCA	30		PVC	NES
11	2168	448	2915	2172		140		200.67	44.80	BIANCA	40		CLS pr	NES
12	4166	1066	4442	4440		360		184.40	9.80	MISTA	50		CLS pr	NES
13	1122	687	1002	1001	78	75	188.38	185.74	33.30	NERA	20		PVC	NES
14	1072	687	1001	1035	85	130	185.65	185.12	18.80	MISTA	25		PVC	NES
15	1121	687	1003	1002	80	78	190.53	188.38	4.00	NERA	20		PVC	NES
16	1120	687	1004	1003	78	80		190.53	12.20	NERA	20		PVC	NES
17	1119	687	1005	1004	96	78	192.70		23.00	NERA	20		PVC	NES
18	1118	687	1006	1005	90	96	194.44	192.70	20.70	NERA	20		PVC	NES
19	1117	687	1007	1006	89	90	195.32	194.44	16.80	NERA	20		PVC	NES
20	1116	687	1008	1007	81	89	195.46	195.32	4.20	NERA	15		PVC	NES
21	1115	687	1009	1007	105	65	195.67	195.56	10.10	NERA	45		CLS pr	NES
22	1114	337	1010	1009	135	105	198.28	195.67	32.40	NERA	45		CLS pr	NES
23	1113	337	1011	1010	127	135	198.62	198.28	10.80	NERA	45		CLS pr	NES
24	1018	918	1104	1102	245	80	187.47	186.53	100.10	MISTA	50		CLS pr	NES
25	1017	951	1105	1104	167	245	187.59	187.47	29.60	MISTA	50		CLS pr	NES
26	1016	851	1106	1105	139	167	187.76	187.59	30.90	MISTA	50		CLS pr	NES

I campi NF_DA e NF_A riportano i nomi dei pozzetti, PROFONDITA_DA e PROFONDITA_A le profondità della tubazione, QUOTA_DA e QUOTA_A le quote dei chiusini. Quindi le caratteristiche essenziali da importare nella nostra fognatura sono a disposizione.

La prima operazione è quella di creare una polilinea in AutoCAD che rappresenta un tratto fognario.

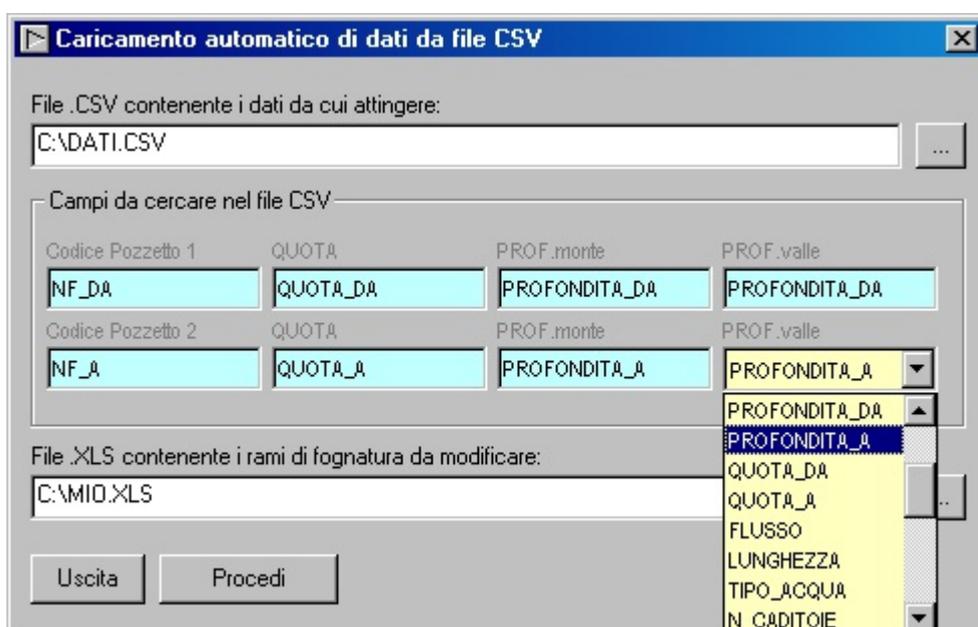
Poi si trasforma in un RAMO con il comando "Inserimento/Edit RAMI" assegnandogli il nome "2927-2221" e le caratteristiche geometriche, ed infine, sempre con il comando "Inserimento/Edit RAMI", si vanno ad inserire i **NOMI** dei pozzetti d'ispezione tralasciando le quote e le profondità. I NOMI dei pozzetti d'ispezione servono per avere una corrispondenza tra dati di partenza e dati di arrivo.

A questo punto esportiamo il tratto fognario "2927-2221" in EXCEL ed otteniamo ad esempio il file MIO.XLS:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	TRATTO	LUNGHEZZA	MATERIALE	DIAMETRO	LOCALIZZAZIONE		TIPO	N.POZZETTO	TIPO POZZ.	X	Y	QUOTA	PROF.monte	PROF.valle
2	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2927	Pozzetto	1577627.38	5057225.91	0.00	0.00	0.00
3	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2227	Pozzetto	1577657.10	5057247.28	0.00	0.00	0.00
4	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2226	Pozzetto	1577677.95	5057262.46	0.00	0.00	0.00
5	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2221	Pozzetto	1577701.34	5057279.94	0.00	0.00	0.00

Convertiamo il file EXCEL della committenza in un file CSV, ad esempio DATI.CSV.

Lanciamo la funzione Cerca le quote in un file CSV:



Andando a scegliere come file .CSV contenente i dati da cui attingere il file DATI.CSV; il programma legge le intestazioni del file e le propone in una tendina quando si clicca sui vari campi con sfondo azzurro.

Una volta scelte le corrispondenze premendo il pulsante Procedi si avvia l'elaborazione che porta all'aggiornamento del file MIO.XLS.

Il programma legge nel file MIO.XLS due righe alla volta, per esempio il pozzetto 2927 e il 2227, poi cerca nel file DATI.CSV una riga che abbia nel campo NF_DA il 2927 e nel campo NF_A il 2227; trovata ne legge le quote e le profondità e le inserisce nel file MIO.XLS. Di seguito il risultato:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	TRATTO	LUNGHEZZA	MATERIALE	DIAMETRO	LOCALIZZAZIONE		TIPO	N.POZZETTO	TIPO POZZ.	X	Y	QUOTA	PROF.monte	PROF.valle
2	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2927	Pozzetto	1577627.38	5057225.91	190.82	0.00	0.00
3	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2227	Pozzetto	1577657.10	5057247.28	190.82	1.26	1.31
4	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2226	Pozzetto	1577677.95	5057262.46	189.45	1.28	1.28
5	2927-2221	91.60	CLS	600			Bianca	2221	Pozzetto	1577701.34	5057279.94	189.22	0.98	0.98

COMPUTI...

Quantita'			
Scavo m³	542.37	€	4452.84
Taglio asfalto m	869.53	€	669.54
Massicciata m²	451.26	€	2305.94
Binder m²	451.26	€	2305.94
Tappeto d'usura m²	1086.91	€	5836.71
Tubazione m	434.76	€	14456.82
Letto di sabbia m²	422.85	€	1441.91
Rinfiaccio e Ricoprimento m²	125.33	€	2847.52
Massetto CLS di posa tubazioni m²	0	€	0
Fresatura manti bituminosi m²	1086.91	€	3086.82
Allacciamenti privati n.	0	€	0
Pozzetti d'ispezione n.	15	€	11620.35

TOTALE VOCI PERSONALIZZATE € Dettaglio...

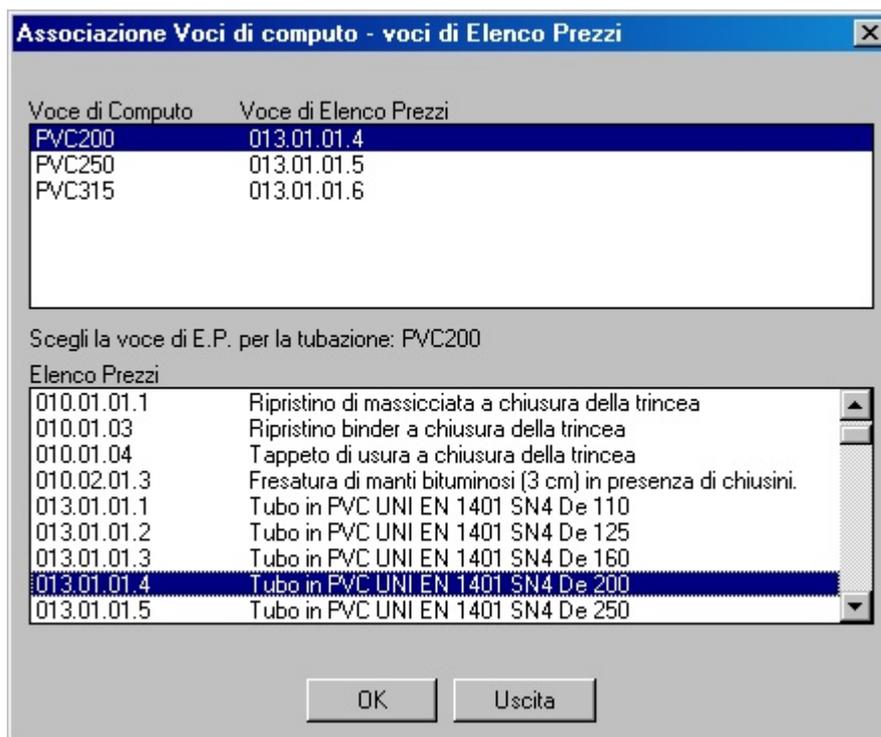
TOTALE GENERALE €

Riquadro di dialogo principale per il computo metrico estimativo dei tratti fognari

Con questa funzione si esegue il computo metrico ed estimativo dei tratti di fognatura selezionati (quelli che compaiono nella lista "Selezionati"); per selezionare un tratto esistente basta cliccare sul tratto con il tasto sinistro del mouse. E' possibile selezionare con un'unica operazione tutti i tratti presenti nel disegno (quelli riportati nella lista "Esistenti") cliccando sul pulsante "**Tutti >>**", oppure pulire la lista "Selezionati" utilizzando il pulsante "**<< Tutti**".

Il programma calcola quantità di voci STANDARD (quelle riportate sul riquadro di dialogo principale) facendo riferimento a sezioni tipo modificabili con il pulsante "**Sezioni Tipo...**" (che prevedono determinate inclinazioni delle pareti di scavo, larghezze di fondo scavo, ed altre caratteristiche necessarie al calcolo) e quantità di voci PERSONALIZZATE definibili dall'utente in una sezione Personalizzata (vedi pulsante "**Sezione Personalizzata**")

Una volta selezionati i tratti di cui si vuole conoscere il computo metrico estimativo, si preme il pulsante "**Calcola quantità**" per fare eseguire il calcolo; il programma richiede di abbinare alle voci di computo riguardanti le tubazioni le voci di Elenco prezzi appropriate tramite il seguente riquadro:



Una volta selezionata una riga di Voce di Computo (per esempio "PVC200") si va a selezionare nell'Elenco Prezzi sottostante la Voce abbinata, cioè quella che la rappresenta nel calcolo del preventivo di spesa (nell'esempio è la voce 013.01.01.4 Tubo in PVC UNI EN 1401 SN4 De 200).

Quando si preme OK viene eseguito il calcolo ed i totali vengono inseriti nelle apposite caselle di testo.

Il calcolo viene eseguito da vertice a vertice del tratto: per esempio se il tratto 575-570 è formato dai vertici 575, 573, 572, 571 e 570 il computo viene eseguito per tutti i sub tratti 575-573, 573-572, 572-571 e 571-570.

Le voci di computo STANDARD calcolate sono:

- Scavo; espresso in m³ è il prodotto tra la lunghezza (distanza tra un vertice e quello successivo), la larghezza media di scavo calcolata in base alla sezione tipo e la profondità media tra i due vertici.
ATTENZIONE: nel caso di tubazioni in CLS alla profondità vengono aggiunti 10 cm per tenere conto del massetto di posa delle tubazioni.
- Taglio asfalto; espresso in m è uguale al doppio della lunghezza del tratto (considerando 2 strisciate di taglio asfalto).
- Massicciata; espressa in m², si tratta di ripristino di massicciata a chiusura della trincea di scavo. Si ottiene come prodotto tra la lunghezza del tratto e la larghezza superiore dello scavo (che a sua volta deriva dalla profondità di scavo e dall'inclinazione delle pareti).
- Binder; espresso in m², viene calcolato come la massicciata, si tratta del ripristino di binder a chiusura della trincea.
- Tappeto d'usura; espresso in m², viene calcolato utilizzando la larghezza imposta nelle sezioni tipo per la fresatura e l'asfaltatura. Questo perché generalmente la striscia di fresatura asfalto e asfaltatura è indipendente dalla sezione tipo e costante su tutto il percorso della fognatura.

- Tubazione; espresso in m, è il risultato della somma delle lunghezze dei sub tratti. La tubazione viene considerata come passante nei pozzetti d'ispezione (non viene sottratta la lunghezza del pozzetto d'ispezione) cosicché si ha un'approssimazione sicuramente in eccesso.
- Letto di sabbia; espresso in m², è il prodotto tra la larghezza di fondo scavo e la lunghezza del tratto. Viene calcolato solamente per le tubazioni in PVC e PEad.
- Rinfianco e ricoprimento; si riferisce al rinfianco e ricoprimento della tubazione con sabbia. Espresso in m³ è il prodotto tra la lunghezza del tratto e la sezione trasversale di sabbia data dalla sezione tipo (vedi disegni delle sezioni tipo). Anche questa voce viene calcolata solo nel caso di tubazioni in PVC o PEad.
- Massetto CLS di posa tubazioni; espresso in m² (perché nell'elenco prezzi viene considerata un'altezza costante del massetto di 10 cm) è il calcestruzzo che viene steso a formazione del letto di posa delle tubazioni in calcestruzzo. E' il prodotto tra la lunghezza del tratto e la larghezza del massetto in CLS desunta, a seconda del diametro della tubazione, dalla sezione tipo.
- Fresatura manti bituminosi; espressa in m², come nel caso dell'asfaltatura è il risultato del prodotto tra la lunghezza del tratto e la larghezza imposta dalle sezioni tipo.
- Allacciamenti privati; è il numero degli allacciamenti privati alla fognatura calcolati come prodotto tra la lunghezza del tratto e il numero di allacciamenti al metro inseriti nelle sezioni tipo. Ovviamente tale prodotto viene arrotondato all'intero più vicino.
- Pozzetti d'ispezione; è il numero dei pozzetti d'ispezione inseriti nei tratti.

Gli abbinamenti delle voci di computo STANDARD con le rispettive voci di Elenco Prezzi si possono cambiare in qualsiasi momento con i pulsanti “€” posti tra la quantità e il costo in Euro:

Quantità		
Scavo m ³	542.37	€ 0
Taglio asfalto m	869.53	€ 669.54
Massicciata m ²	451.26	€ 0

Premendo per esempio il pulsante “€” della voce “Taglio asfalto m” apparirà il seguente riquadro di dialogo:

Associazione Voci di computo - voci di Elenco Prezzi

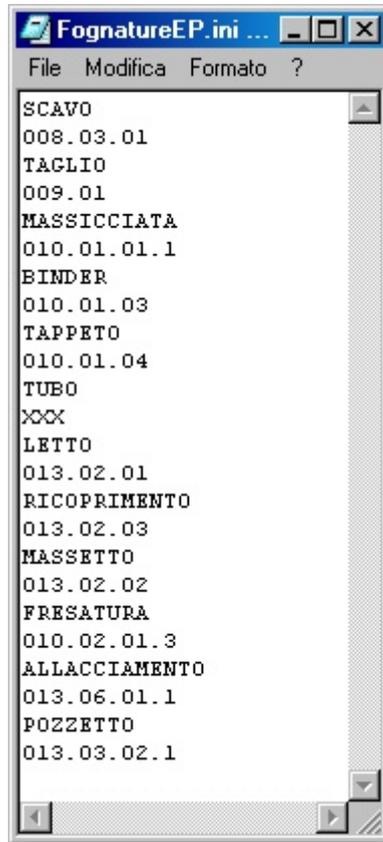
Voce di Computo	Voce di Elenco Prezzi
TAGLIO	009.01

Elenco Prezzi	
008.03.01	Scavo di trincea per posa condutture
009.01	Taglio di pavimentazione stradale
010.01.01.1	Ripristino di massicciata a chiusura della trincea
010.01.03	Ripristino binder a chiusura della trincea
010.01.04	Tappeto di usura a chiusura della trincea
010.02.01.3	Fresatura di manti bituminosi (3 cm) in presenza di chiusini.
013.01.01.1	Tubo in PVC UNI EN 1401 SN4 De 110
013.01.01.2	Tubo in PVC UNI EN 1401 SN4 De 125
013.01.01.3	Tubo in PVC UNI EN 1401 SN4 De 160

OK Uscita

In cui l'utente può abbinare alla voce STANDARD "TAGLIO" una diversa voce di Elenco Prezzi (invece della 009.01 proposta in default).

Tutti gli abbinamenti tra le Voci di Computo STANDARD e le Voci di Elenco Prezzi vengono salvate nel file "**FognatureEP.ini**" nella cartella di FOGNATURE:



Come detto in precedenza, si possono aggiungere voci di computo PERSONALIZZATE inserendole nella Sezione Personalizzata.

Sezione Personalizzata...

Con questo pulsante si accede al seguente riquadro di dialogo per la definizione della sezione tipo personalizzata:

Creazione sezione tipo personalizzata

Inserire le AREE iniziando dal fondo della sezione e procedendo verso la sommità
Solamente un'area può avere l'altezza H dipendente dalla profondità P.

ESEMPIO DI SEZIONE TIPO COSTITUITA DA 3 AREE

Note

Contenuto del file definitivo

```
sabbia
0.25
0
0.10
0
013.02.03
scavo e reinterro
*0.35
0
0.10
1
008.03.01
massicciata
```

Numero aree della sezione:

Descrizione	Altezza area H	Allargamento della sezione X	Inclinazione delle pareti tan alfa	Coefficiente di detrazione dell'area tubazione	Voce di elenco prezzi
sabbia	0.25	0	0.10	0	013.02.03
scavo e reinterro	*0.35	0	0.10	1	008.03.01
massicciata	0.35	0.25	0.10	0	010.01.01.1
asfalto	0	0.50	0	0	010.01.04

La larghezza L di fondo scavo è determinata in base alle sezioni tipo standard

Esci

Viene riportato come esempio il disegno di una sezione tipo costituita da 3 aree. Le aree devono essere inserite dal basso verso l'alto perché il primo dato fisso è la larghezza del fondo scavo (L) che deriva dalle sezioni tipo che dipendono a loro volta dalle dimensioni delle tubazioni.

Solamente l'altezza di un'area può dipendere dalla profondità di scavo P.

Ogni area deve essere costituita da:

1) nome area (si inizia dal fondo dello scavo)

2) altezza area, può essere:

- *H l'altezza dipende dalla profondità P cioè è la differenza tra P e la somma delle altezze fisse al di sopra di P non considerando quelle sotto la tubazione;
- H altezza costante

3) allargamento della sezione (il valore immesso è metà dell'intero allargamento)

- 4) inclinazione delle pareti; è la tangente dell'angolo di inclinazione delle pareti di scavo.
- 5) percentuale di detrazione area tubo; se in un'area passa una parte di tubazione immettere la percentuale dell'area della tubazione da detrarre alla superficie di computo.
- 6) voce di elenco prezzi; tale voce deve essere presente nell'Elenco Prezzi.

Tutti i dati immessi nel riquadro di dialogo vengono salvati nel file **"ComputoPersonalizzato.txt"** nella cartella di FOGNATURE. Il contenuto di tale file è visualizzato nella finestra "Contenuto del file definitivo" (riportata qui a lato).



Modalità di calcolo delle quantità personalizzate.

Facendo riferimento all'esempio, il programma effettua il calcolo delle aree della sezione e le moltiplica poi per le distanze parziali tra pozzetto e pozzetto.

Iniziando dalla voce SABBIA, l'area trapezia avrà come base minore $B1=L$ e come base maggiore $B2=(L+2*0.1*0.25)$.

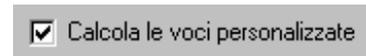
Passando alla voce SCAVO E REINTERRO, il trapezio avrà come base minore la base maggiore precedente $B2$, e come base maggiore $B3=B2+2*0.1*(P-0.35)$. Per quest'area infatti l'altezza non è costante ma varia in funzione della profondità di scavo P .

La voce MASSICCATA avrà come base minore $B4=B3+2*0.25$ (vi è infatti un allargamento della sezione di 0.25m per lato) e come base maggiore $B5=B4+2*0.1*0.35$.

L'ultima voce ASFALTO ha un'altezza =0 per cui l'area diventa una lunghezza data da $B6=B5+2*0.50$ (anche in questo caso c'è un allargamento della sezione di 50 cm per lato).

Visualizzazione delle quantità personalizzate.

Se, prima di effettuare il calcolo delle quantità, è stato selezionato il check per il calcolo delle voci personalizzate, premendo il pulsante **"Dettaglio"** si visualizzano le quantità e i costi totali delle voci personalizzate (vedi immagine qui a lato).



Descrizione voce	Quantità	Prezzo totale €
sabbia	86.06	1955.19
scavo e reinterro	388.93	3193.1
massicciata	255.85	1307.41
asfalto	1293.23	6944.63

Esporta quantità in EXCEL con questa funzione le quantità calcolate riferite ai tratti selezionati vengono esportate in un file EXCEL che apparirà strutturato nel seguente modo:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	PROFILO	COD1	COD2	DISTANZA m	Prf1m	Prf2m	Tipo Tubazione	Loccro inf. m	Loccro sup. m	Scavo m'	Taglio pav. m	Massicc. m'	Binder m'	Tappeto d'usura m'	Tubazione m	Letto di sabbia m'	Rinfiaccio e ric. sabbia m'	Massetto m'	Fresatura asfalto m'	Allacciamenti n
2	241-285	241	x	34.63	2.07	2.13	CLS 500	1.15	1.57	98.85	69.27	54.37	54.37	103.90	34.63	0.00	0.00	17.32	103.90	5
3	241-285	x	A	36.00	2.13	2.00	CLS 500	1.15	1.56	100.79	72.00	56.26	56.26	108.00	36.00	0.00	0.00	18.00	108.00	6
4	241-285	A	x	37.33	2.00	1.94	CLS 500	1.15	1.54	99.17	74.65	57.65	57.65	111.98	37.33	0.00	0.00	18.66	111.98	6
5	241-285	x	x	10.84	1.94	2.01	CLS 500	1.15	1.55	28.91	21.67	16.75	16.75	32.51	10.84	0.00	0.00	5.42	32.51	1
6	241-285	x	285	40.76	2.01	1.97	CLS 500	1.15	1.55	109.55	81.52	63.11	63.11	122.28	40.76	0.00	0.00	20.38	122.28	6
7	570-Q	570	L	43.31	1.80	2.05	CLS 500	1.15	1.54	111.93	86.63	66.49	66.49	129.94	43.31	0.00	0.00	21.66	129.94	7
8	570-Q	L	x	19.75	2.05	2.11	CLS 500	1.15	1.57	55.73	39.51	30.92	30.92	59.26	19.75	0.00	0.00	9.88	59.26	3
9	570-Q	x	Z	21.44	2.11	2.35	CLS 500	1.15	1.60	65.57	42.88	34.21	34.21	64.31	21.44	0.00	0.00	10.72	64.31	3
10	570-Q	Z	Q	36.65	2.35	2.10	CLS 500	1.15	1.60	111.93	73.30	58.46	58.46	109.96	36.65	0.00	0.00	18.33	109.96	6
11	575-570	575	573	36.44	1.40	1.75	CLS 500	1.15	1.47	75.04	72.88	53.38	53.38	109.32	36.44	0.00	0.00	18.22	109.32	6
12	575-570	573	570	31.61	1.75	1.80	CLS 500	1.15	1.51	74.47	63.21	47.57	47.57	94.82	31.61	0.00	0.00	15.80	94.82	5
13	581-575	581	575	46.63	1.40	1.40	CLS 500	1.15	1.43	84.22	93.27	66.69	66.69	139.90	46.63	0.00	0.00	23.32	139.90	7
14	Q-222	Q	x	26.73	2.10	2.00	CLS 500	1.15	1.56	74.28	53.46	41.71	41.71	80.20	26.73	0.00	0.00	13.37	80.20	4
15	Q-222	x	x	19.49	2.00	1.99	CLS 500	1.15	1.55	52.51	38.98	30.20	30.20	58.47	19.49	0.00	0.00	9.75	58.47	3
16	Q-222	x	x	17.00	1.99	2.10	CLS 500	1.15	1.56	47.14	34.01	26.51	26.51	51.01	17.00	0.00	0.00	8.50	51.01	2
17	Q-222	x	521	44.34	2.10	2.15	CLS 500	1.15	1.58	128.48	88.68	69.85	69.85	133.03	44.34	0.00	0.00	22.17	133.03	7
18	Q-222	521	222	39.48	2.15	2.20	CLS 500	1.15	1.59	117.43	78.96	62.58	62.58	118.45	39.48	0.00	0.00	19.74	118.45	6
19	TOTALI									1436.01	1084.88	836.70	836.70	1627.32	542.44	0.00	0.00	271.22	1627.32	83

Si può notare che le quantità vengono calcolate in ogni sub tratto: così ad esempio il tratto 241-285 contiene 5 sub tratti (241-x, x-A, ecc...). Al termine del computo, nell'ultima riga, vengono riportati i totali generali per i tratti selezionati. Se si è scelto di calcolare le voci personalizzate spuntando Calcola le voci personalizzate l'apposito check, nel file EXCEL esportato appariranno anche le quantità personalizzate posizionate dopo la colonna dei pozzetti d'ispezione.

Esporta COMPUTO ESTIMATIVO per PRIMUS con questa funzione viene creato un file PWE contenente le voci di elenco prezzi e di computo calcolate. Caricando tale file nel **Software PriMus della ACCA Software S.p.A.** si ottiene una contabilità completa. Un esempio di importazione è il seguente:

The screenshot shows the PriMus software interface. The main window displays a list of items under the heading "VOCI DI ELENCO PREZZI". The columns are "Tariffa", "VOCI DI ELENCO PREZZI", "Prezzo [1]", "Qt [S]", and "Importo [S]". The items listed include various construction tasks like "Scavo di trincea per posa condutture", "Taglio di pavimentazione stradale", and "Pozzetti di ispezione prefabbricati".

Below the main list, there is a section titled "Misurazioni" which shows a summary table of measurements. The columns are "Nr", "Tariffa", "VOCI DI MISURAZIONE", "QT", and "Importo". This table lists the same items as the main list but with their respective quantities and total import values.

At the bottom of the interface, there is a summary section titled "DESCRIZIONI delle MISURE" with columns for "par.ug.", "lung.", "larg.", "H/Peso", and "QT". It shows two rows of data with values like 125.331 and 125.33.

At the bottom left, there is a summary of the total cost: "100.000% - euro 62 425.08" and "Totale euro 62 425.08 [1]".

Elenco Prezzi... utilizzando questo pulsante si accede al form per la modifica dell'Elenco Prezzi:

Elenco Prezzi	
013.01.03.8	Tubi PE a.d. PN 4 De 400 mm
013.01.04.1	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 40 cm
013.01.04.2	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 50 cm
013.01.04.3	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 60 cm
013.01.04.4	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 80 cm
013.01.04.5	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 100 cm
013.01.04.6	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 120 cm
013.01.04.7	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 140 cm
013.01.04.8	Tubi in cls circolari a bicchiere Di 150 cm

Codice: 013.01.04.5

Descrizione sintetica: Tubi in cls circolari a bicchiere Di 100 cm

Descrizione estesa: Fornitura e posa in opera di tubazioni in C.A. a sezione

Unità di misura: m Prezzo €: 114.53

Buttons: Nuova Voce, Elimina Voce, OK, Uscita

E' possibile modificare una singola voce di E.P. selezionandola nell'elenco in alto ed andando a cambiarne i valori nelle caselle di testo. Si possono inserire nuove voci od eliminarne altre con gli appositi pulsanti.

Ai dati dell'Elenco Prezzi si può accedere con un editore di testi aprendo il file **ElencoPrezziNew.pwe** nella cartella di FOGNATURE.

Sezioni Tipo... con questa funzione si vanno a personalizzare le sezioni tipo delle tubazioni in PVC, PEad e CLS. Il riquadro di dialogo per le tubazioni in plastica è il seguente:

Come si può vedere si possono modificare le quantità evidenziate con una variabile nell'immagine a lato.

Caratteristiche

TUBAZIONE in PVC o PEad

Sezione: [dropdown]

A (sabbia a lato tubazione <m>): 0.25

B (altezza letto di sabbia <m>): 0.15

C (spessore ricoprimento tubo <m>): 0.15

Tan alfa (inclinazione pareti di scavo <m/m>): 0.1

L (larghezza tappeto d'usura <m>): 2.5

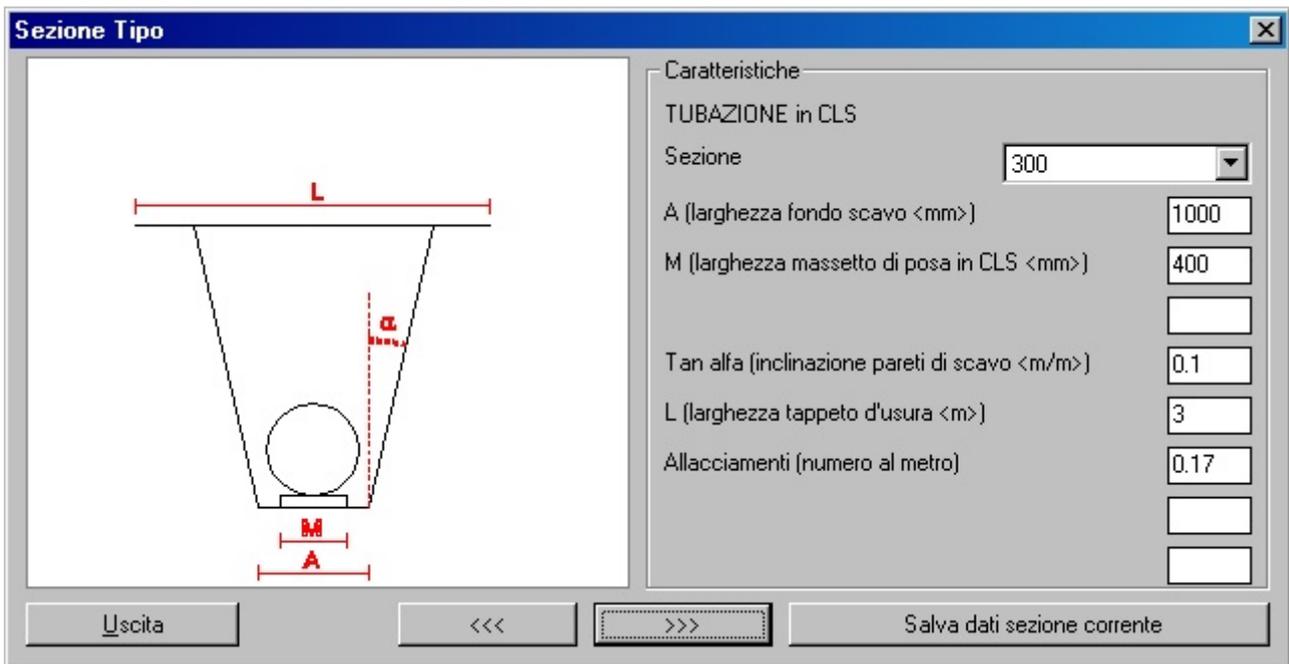
Allacciamenti (numero al metro): 0

Buttons: Uscita, <<<, >>>, Salva dati sezione corrente

Tutte le misure lineari sono espresse in metri, Tan alfa è la tangente dell'angolo di inclinazione delle pareti di scavo, L è la larghezza del tappeto d'usura e della fresatura asfalto.

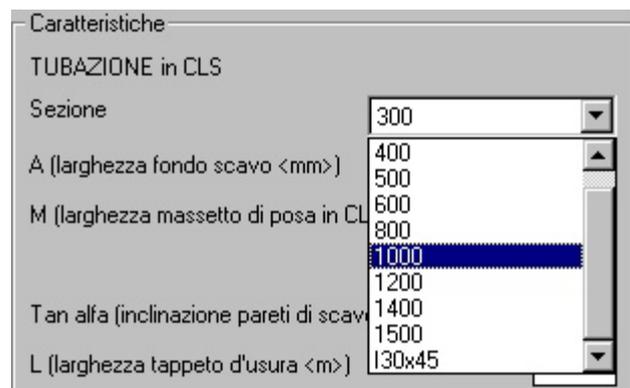
Le caratteristiche geometriche immesse valgono per tutti i diametri della tubazione perché la larghezza di fondo scavo si ottiene come somma tra lo spessore della sabbia a lato della tubazione e il diametro della tubazione (quindi varia automaticamente con il diametro) e la stessa cosa avviene con il ricoprimento con sabbia della tubazione.

Il riquadro di dialogo per le tubazioni in CLS è il seguente



in cui:

- La sezione si deve scegliere da una lista a scomparsa in cui appaiono le sezioni inserite nel file SezTipoCLS.ST nella cartella di FOGNATURE. In questa lista vi possono essere sezioni circolari con il diametro espresso in millimetri e sezioni inglesi (ovoidali) con dimensioni in centimetri. a seguito di questa scelta si modificano le due successive caselle di testo;
- la larghezza di fondo scavo dipende dal diametro della tubazione ed è espressa in mm;
- la larghezza del massetto di posa in calcestruzzo dipende anch'essa dalla sezione della tubazione scelta dall'elenco a scomparsa ed è espressa in mm;
- le rimanenti voci sono le stesse della sezione tipo per tubazioni in PVC o PEad.



Il file SezTipoCLS.ST ha la struttura evidenziata qui a lato in cui la prima riga indica il numero di sezioni che seguono; ogni sezione è composta da 3 righe:

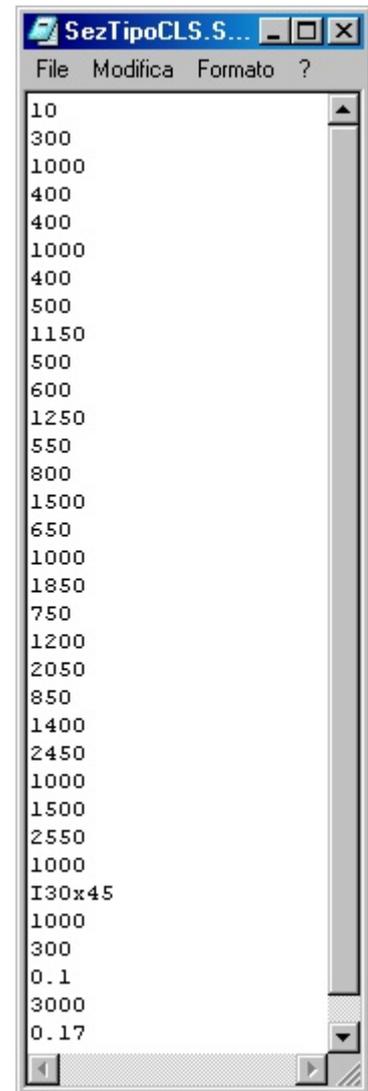
- 1) diametro in millimetri per sezione circolare o "I" seguito da 2 volte il raggio caratteristico "x" 3 volte il raggio caratteristico in centimetri per le sezioni inglesi (esempio I30x45 con raggio caratteristico di 15 cm)
- 2) larghezza fondo scavo in millimetri
- 3) larghezza del massetto in calcestruzzo in millimetri

Al termine del file, nelle ultime 3 righe vi sono: l'inclinazione delle pareti di scavo, la larghezza del tappeto d'usura in mm e il numero di allacciamenti al metro di tubazione.

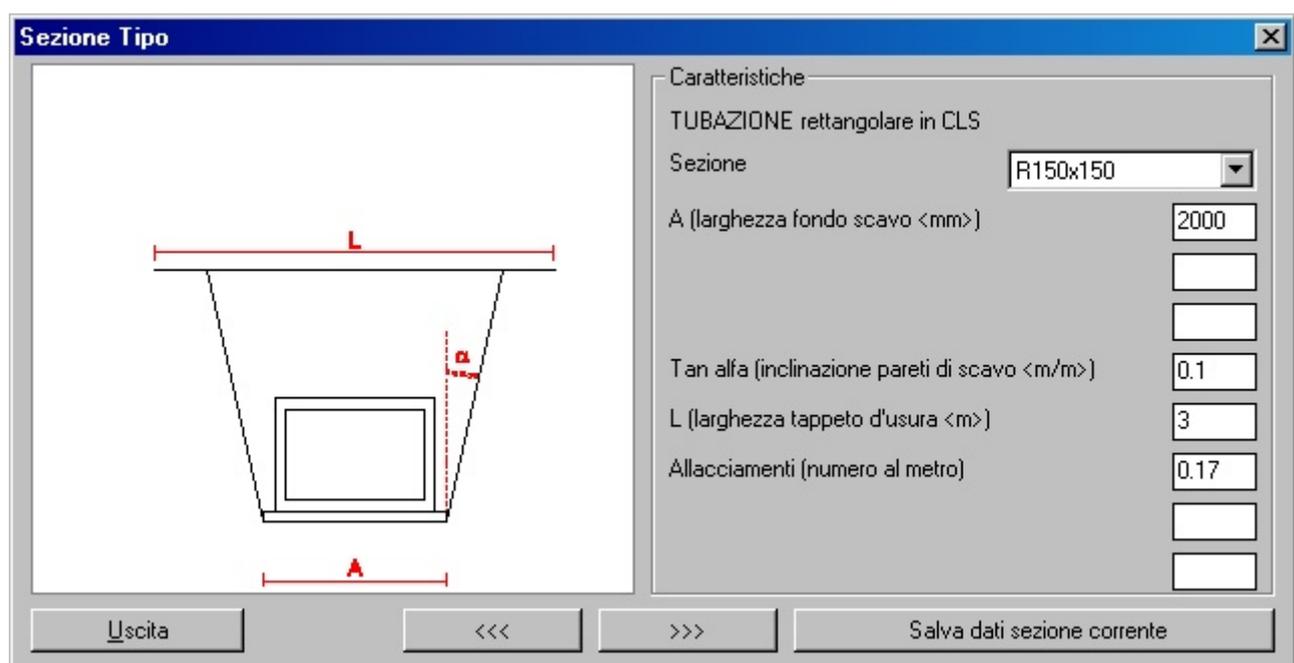
Il file è quindi editabile con un qualsiasi editore di testi; si può inserire una nuova sezione o cancellarne alcune avendo cura di correggere la prima riga. Se per esempio si dovesse inserire una nuova sezione inglese con raggio caratteristico 25 cm si dovrebbe aggiungere prima della terzultima riga con riportato 0.1 (inclinazione delle pareti) le seguenti 3 righe:

- 1) I50x75
- 2) 1150
- 3) 500

e si dovrebbe correggere la prima riga sostituendo a 10 il numero 11.



Il riquadro di dialogo per le tubazioni in CLS rettangolari è il seguente:



Anche in questo caso, come nel precedente, c'è un elenco di sezioni ognuna delle quali con una propria larghezza di fondo scavo, mentre l'inclinazione delle pareti, la larghezza del tappeto d'usura e il numero di allacciamenti è costante per tutte le sezioni.

Tutti i dati relativi alle sezioni in CLS rettangolari sono nel file SezTipoCLSrett.ST strutturato come il file per le sezioni circolari e inglesi ma con un dato in meno per ogni sezione: la larghezza del massetto in calcestruzzo.

Anche questo file è modificabile con un editore di testi.

Al termine delle modifiche apportate ai dati nei riquadri di dialogo delle sezioni tipo è possibile salvare i dati su disco in modo che diventino i valori standard per tutti i successivi calcoli. Premendo il pulsante "**Salva dati sezione corrente**" vengono memorizzati nella cartella di FOGNATURE nei files:

- SezTipoCLS.ST nel caso delle tubazioni in CLS circolari o inglesi
- SezTipoCLSrett.ST nel caso delle tubazioni in CLS rettangolari
- SezTipoPVCPEad.ST nel caso delle tubazioni in PVC e PEad

N.B. nei riquadri di dialogo è possibile modificare i valori delle sezioni presenti nei rispettivi files ma non è possibile aggiungere o cancellare sezioni. Per fare questo si devono aprire i files con un editore di testi e seguire le istruzioni riportate più [sopra](#).

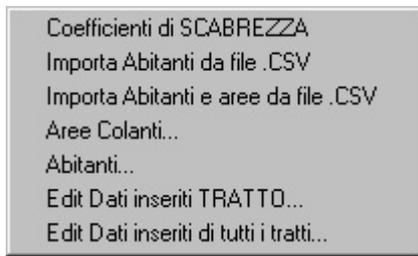
PROGETTO E VERIFICA



In questo sottomenù ci sono tutte le funzionalità per il PROGETTO o la VERIFICA di una rete fognaria.

GESTIONE DATI PER CALCOLO PORTATE

Scegliendo "Gestione dati per calcolo PORTATE" si attiva il seguente sub menù:



in cui vi sono le funzioni per attribuire ai singoli tratti di fognatura gli ELEMENTI PROPRI necessari per il successivo calcolo delle portate che i tratti dovranno essere in grado di smaltire.

Il programma è stato pensato per permettere al professionista di progettare o verificare le reti di fognatura nera, bianca o mista. Quindi, la portata che ogni tratto di fognatura deve smaltire è il contributo della portata NERA (scaturita dal numero di abitanti), della portata METEORICA (scaturita dalle aree colanti) e delle portate entranti od uscenti dalla fognatura.

COEFFICIENTI DI SCABREZZA

Per il dimensionamento idraulico il programma utilizza la formula di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$$

in cui:

Q = portata

A = area della sezione liquida

χ = coefficiente di attrito determinato con la formula di Bazin:

$$\chi = \frac{87 \cdot \sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}$$

R = raggio idraulico γ = coefficiente di scabrezza

Per il coefficiente di scabrezza γ si assumono i valori che verranno decisi dall'utente con il riquadro di dialogo riportato qui a destra.

Con la funzione "Coefficienti di scabrezza" è possibile modificare i coefficienti per i vari materiali delle tubazioni.

Nell'elenco in alto al riquadro di dialogo si sceglie il materiale e per ogni tipologia di fognatura si attribuiscono i coefficienti di scabrezza desiderati.

Tutti i valori visualizzati in questa funzione sono salvati nel file **Scabrezza.txt** nella cartella di FOGNATURE.

Materiale tubazione:	Ø < 400 mm	Ø > 400 mm
PVC	0.36	0.18
Fognatura NERA	0.36	0.18
Fognatura MISTA	0.36	0.23
Fognatura BIANCA	0.18	0.18

IMPORTA ABITANTI DA FILE .CSV

Con questo comando è possibile leggere un file .CSV in cui vi siano per ogni tratto gli abitanti propri.

Un esempio di file che è possibile utilizzare con questa funzione è il seguente:



Ogni riga corrisponde ad un tratto: il primo dato è il nome del tratto fognario (deve essere presente nel disegno), il secondo dato è il numero di abitanti PROPRI del tratto.

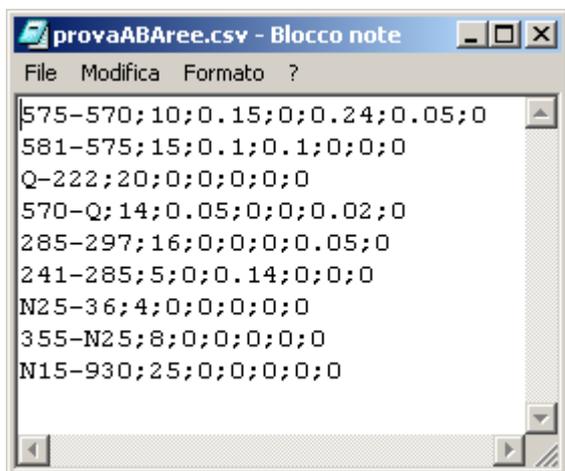
Per esempio, nel file riportato sopra, il tratto 575-570 ha 10 abitanti propri, il tratto 355-N25 ne ha invece 8.

Il programma legge il file una riga per volta, estrae il nome del tratto, ne ricerca nel disegno il tratto con lo stesso nome, attribuendogli il numero di abitanti che legge sulla stessa riga del file.

IMPORTA ABITANTI E AREE DA FILE .CSV

Con questo comando è possibile leggere un file .CSV in cui vi siano per ogni tratto gli abitanti propri e le aree colanti proprie suddivise in 5 valori corrispondenti agli altrettanti coefficienti d'afflusso alla fognatura (la discussione sulle aree colanti si rimanda ai prossimi paragrafi).

Un file .CSV valido per essere importato con questo comando è il seguente:



Come al solito ogni riga corrisponde ad un tratto di fognatura. In ogni riga il primo dato è il nome del tratto che verrà cercato nel disegno, il secondo dato è il numero di abitanti, il terzo dato è l'area colante con coefficiente di afflusso Y1 espressa in ettari (Ha), il quarto dato è l'area colante con coefficiente di afflusso Y2 espressa in ettari, e così via fino al settimo dato che è l'area colante con coefficiente di afflusso alla fognatura Y5.

Per esempio, nella prima riga ci sono gli elementi propri del tratto 575-570; se il programma trova nel disegno il tratto 575-570 allora gli attribuisce 10 abitanti, 0.15 Ha di area colante Y1, 0 Ha di area colante Y2, 0.24 Ha di area colante Y3, 0.05 Ha di area colante Y4 e 0 Ha di area colante Y5.

N.B. Il file CSV da importare può derivare dal foglio EXCEL che viene generato con la funzione ["Esporta tutto in EXCEL"](#).

Per esempio: si esportano i collettori senza gli abitanti e le aree, si eseguono dei calcoli nel foglio "Abitanti e Aree" in EXCEL per attribuire ai vari tratti gli abitanti, si salva con formato file CSV e si importano i dati in AutoCAD.

AREE COLANTI...

In alternativa all'importazione da FILE degli elementi propri, esposta nel paragrafo precedente, le funzioni "Aree colanti..." e "Abitanti..." permettono di calcolare le aree colanti e gli abitanti partendo dal disegno e attribuirli ai rispettivi rami di fognatura.

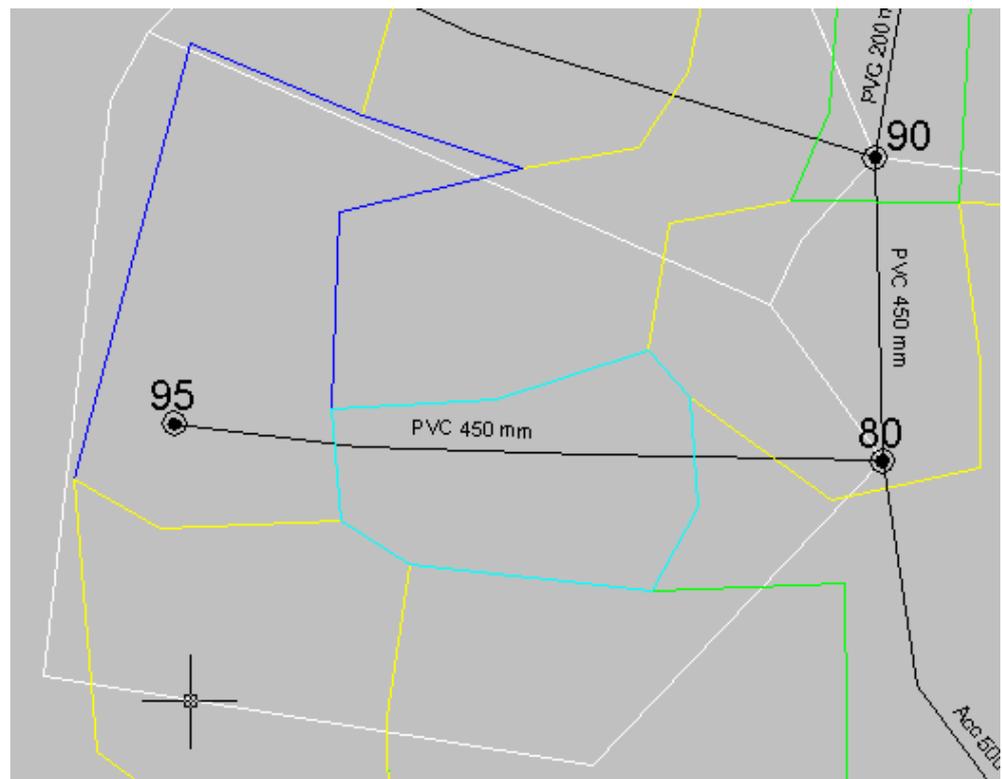
Si inizi dalle aree colanti.

Prima di poter utilizzare questa funzione si deve adeguatamente preparare il disegno, nel senso che il programma esegue una serie di operazioni per estrarre automaticamente le aree:

- 1) cerca nel disegno tutte le polilinee chiuse che sono sul piano delle aree colanti (questo piano viene scelto dall'utente);
- 2) verifica che all'interno di tali polilinee vi sia solamente un tratto di fognatura (cioè la polilinea deve rappresentare l'area colante di un solo tratto di fognatura);
- 3) inizia un ciclo in cui si prende in esame un'area colante alla volta;
- 4) cerca tutte le polilinee chiuse che sono sui piani di PRG scelti dall'utente e che intersecano o sono all'interno dell'area colante;
- 5) calcola le aree delle intersezioni e delle aree interne e le unisce al tratto fognario;
- 6) le operazioni si ripetono fino ad esaurimento delle aree colanti presenti nel disegno.

Vista la complessa procedura utilizzata dal programma è bene che l'utente prima di utilizzare questa funzione:

- a) disegni le aree colanti come polilinee chiuse (utilizzando l'opzione "Close" o "Chiudi") contenenti un solo tratto fognario: è possibile passare con la polilinea nei nodi estremi del tratto; nell'immagine che segue l'area colante del tratto 98-80 è disegnata in bianco e passa per il nodo 80:



- b) disegni le polilinee chiuse che contornano le aree di PRG; nel fare questa operazione si consideri che le aree PRG si possono raggruppare al massimo in 5 tipologie quanti sono i coefficienti d'afflusso alla fognatura (Y1, Y2, Y3, Y4 e Y5) e ognuna di queste cinque tipologie deve essere su un piano a se stante. Le descrizioni standard di queste 5 tipologie di area sono nel riquadro di dialogo della funzione.
- c) Tutte le aree PRG con coefficiente d'afflusso uguale devono essere messe su uno stesso piano: per esempio, tutte le aree con coefficiente di afflusso alla fognatura Y1 devono essere sullo stesso piano (se il nome di tale piano contiene "Y1", per esempio "AreaY1", oppure "Y1-Area" ecc... il programma seleziona automaticamente tale piano per le aree Y1).
- d) Tutte le aree colanti devono essere sullo stesso piano; anche in questo caso se il nome del piano contiene la parola "Colanti" allora il relativo piano viene automaticamente selezionato e proposto nel riquadro di dialogo.

A questo punto vediamo il riquadro di dialogo che propone la funzione "Aree colanti...":



Nel disegno le aree colanti sono state disegnate sul layer "COLANTI" ed infatti il programma lo ha selezionato come layer delle aree colanti (è comunque disponibile la lista completa dei layer del disegno); la stessa procedura è stata utilizzata per le aree PRG (si noti nel riquadro che il piano Y1 non è stato trovato nella lista dei piani, per cui l'utente dovrà selezionare dalla lista il piano su cui sono state disegnate le aree Y1).

Con il tasto OK si avvia la funzione. Il programma crea una campitura (Hatch) nelle zone valide per il calcolo delle aree da attribuire ai collettori fognari in modo da consentire all'utente una facile individuazione di eventuali inesattezze nel calcolo o nel disegno delle aree. Tali campiture vengono disegnate sul layer "Fognature_Aree_Calcolate".

ABITANTI...

Con questa funzione si possono attribuire gli abitanti ai collettori fognari in funzione di una o più aree Y1, Y2, Y3, Y4 e Y5. In sostanza il numero di abitanti totali inserito nell'apposita casella di testo viene ripartito sui



singoli tratti in modo proporzionale alla somma delle aree del tipo selezionato dall'utente.

Per esempio, con riferimento all'immagine riportata sopra, supponiamo che gli abitanti totali (Abtot) siano 100; scegliamo di ripartirli in funzione delle aree Y1 e Y2. Questo significa che il programma calcola la somma (S) di tutte le aree Y1 e Y2 presenti nei tratti di fognatura, calcola il rapporto tra gli abitanti totali e questa somma ($R = \text{Abtot}/S$) e attribuisce ad ogni singolo tratto il prodotto (arrotondato all'intero più vicino perchè si tratta del numero di abitanti) tra questo rapporto (R) e la somma delle aree Y1 e Y2 del tratto.

EDIT DATI INSERITI TRATTO...

Questo comando consente di visualizzare ed editare i dati di progetto di un tratto selezionandolo in planimetria. Questi dati costituiscono gli ELEMENTI PROPRI del RAMO e servono per il successivo calcolo delle portate nere e meteoriche.

Dati di progetto	
Tratto: N13-N432	
Portate calcolate:	Qnera media <l/sec> 0.13 Qbianca <l/sec> 43
Abitanti <num>	24
Area Y1 - Aree con costruzioni dense, centro cittadino <Ha>	0
Area Y2 - Aree con costruzioni poco dense <Ha>	0
Area Y3 - Aree residenziali con giardini <Ha>	0
Area Y4 - Aree non fabbricabili (campi da gioco) <Ha>	1.914
Area Y5 - Parchi e boschi <Ha>	0
Portata entrante NERA <l/sec>	0.0000
Portata entrante BIANCA <l/sec>	0.0000 Scolmatore...
Seleziona area colante < OK Uscita	

In alto, sotto il nome del tratto, vengono riportate le portate nere e bianche che il tratto deve smaltire. Queste sono solo visualizzate, non si possono modificare.

Più in basso vi sono poi gli abitanti e le aree Y1, ... , Y5 che sono già stati trattati nei paragrafi precedenti.

La portata entrante NERA è la portata espressa in **l/sec** che entra nel tratto e di cui si terrà conto nel calcolo delle portate nere. Se inserita senza segno (positiva) indica una portata entrante nel tratto che verrà quindi sommata alle portate a valle (è il caso di una stazione di pompaggio che porta acque nere nel tratto corrente o di un'immissione che non rientra nella rete fognaria complessiva), se inserita con il segno meno indica una portata uscente dal tratto.

La portata entrante BIANCA è la portata espressa in **l/sec** che entra nel tratto e di cui si terrà conto nel calcolo delle portate meteoriche (bianche). Vale la stessa convenzione di segno.

Seleziona area colante <

Premendo questo pulsante viene avviato il calcolo delle aree colanti solamente per il tratto selezionato. Viene richiesto un punto all'interno della polilinea che rappresenta l'area colante del RAMO, viene poi proposto il [riquadro di dialogo dei layers](#) su cui cercare le zone di PRG ed infine, se il tratto presenta già delle aree, viene chiesto se si vuole sommare le nuove aree a quelle già esistenti.

Scolmatore...

Nel caso di sistemi di fognatura unitari (fognature miste), la portata nera diluita da addurre direttamente alla depurazione senza preventiva raccolta in vasche di accumulo può essere assunta pari al valore derivante da un apporto pro capite di una certa quantità di litri per abitante equivalente al giorno, uniformemente

distribuito nelle 24 ore. Questo valore per la Regione Lombardia è di 750 litri (incrementato a 1000 litri quando le acque sfiorate non vengono avviate alle vasche di pioggia e sono recapitate in laghi, ovvero sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo).

La funzione **Scolmatore...** serve per inserire uno scolmatore nel nodo a monte del tratto, nell'esempio sarebbe il nodo N13. Non si tratta di un'entità fisica ma dell'inserimento di una certa portata entrante nel tratto affinché questo venga considerato come a valle di uno scolmatore.

Cliccando sul pulsante si attiva il seguente riquadro di dialogo:

Viene proposta la quantità di default di 750 litri/ab*d, ma l'utente la può cambiare a suo piacimento.

Premendo il tasto INVIO della tastiera viene eseguito il calcolo della Portata Scolmata e della Portata a valle dello scolmatore nel seguente modo:

$$\text{Portata Scolmata } \langle \text{l/sec} \rangle: \quad Q_{\text{scolmata}} = - Q_{\text{pioggia del tratto}}$$

$$\text{Portata a valle dello scolmatore:} \quad Q_{\text{valle scolmatore}} = 750 \cdot Ab_{\text{progr}} / 86400$$

Poi vengono calcolate le portate bianche e nere da sommare al tratto per ottenere come portate complessive che devono essere smaltite dal RAMO $Q_{\text{bianca}} = 0$ e $Q_{\text{nera di punta}} = Q_{\text{valle scolmatore}}$

Nell'esempio, tornando alla finestra principale si otterrebbero i seguenti risultati:

Dati di progetto [X]

Tratto: N13-N432

Portate calcolate: $Q_{\text{nera media}} </math>I/sec> 0.16 $Q_{\text{bianca}} </math>I/sec> 43$$

Abitanti <num>	24
Area Y1 - Aree con costruzioni dense, centro cittadino <Ha>	0
Area Y2 - Aree con costruzioni poco dense <Ha>	0
Area Y3 - Aree residenziali con giardini <Ha>	0
Area Y4 - Aree non fabbricabili (campi da gioco) <Ha>	1.914
Area Y5 - Parchi e boschi <Ha>	0
Portata entrante NERA <I/sec>	0.0351
Portata entrante BIANCA <I/sec>	-43.0000

Scolmatore...

N.B. Una volta eseguito il calcolo dello Scolmatore con l'attribuzione delle Portate entranti Nere e Bianche deve essere ripetuto il calcolo delle portate.

EDIT DATI INSERITI DI TUTTI I TRATTI...

Questo comando consente di visualizzare ed editare i dati di progetto di tutti i tratti della rete fognaria. Il riquadro di dialogo si presenta in questo modo:

The dialog box titled "Dati di progetto" contains a table of sewerage network segments. The table has 10 columns. The first column lists the segment ID, and the following nine columns contain numerical values. The first row is highlighted in blue.

Tratto									
N13-N432	24	0	0	0	1.914	0	0.0351	-43.0000	
PN20-N6b	81	0	0	1.51	0.069	000	0.000	0.000	
PN10-N32	138	0	0	0	11.183	000	0.000	0.000	
N1b-N31	92	0	0.137	1.526	0	000	0.000	0.000	

Below the table, there is a form for editing the data of the selected segment, "N13-N432". The form includes the following fields:

- Tratto: N13-N432
- Abitanti: 24
- Area Y1 <Ha>: 0
- Area Y2 <Ha>: 0
- Area Y3 <Ha>: 0
- Area Y4 <Ha>: 1.914
- Area Y5 <Ha>: 0
- Portata Entrante NERA <l/sec>: 0.0351
- Portata Entrante BIANCA <l/sec>: -43.0000

At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "OK" and "Uscita".

Scegliendo sulla lista in alto il tratto che si desidera editare i suoi dati vengono inseriti nelle caselle di testo dove è possibile cambiarne i valori. Uscendo con il pulsante OK i dati inseriti o modificati vengono aggiornati nei tratti in planimetria; utilizzando invece il pulsante Uscita i tratti in planimetria non vengono modificati e tutti i dati inseriti nel riquadro di dialogo della funzione verranno persi.

CALCOLA PORTATE NERE...

Questa funzione serve per il calcolo delle portate nere che i singoli collettori fognari devono smaltire.

Le acque nere sono inizialmente fornite dall'acquedotto.

Il calcolo della portata nera media risulta dalla seguente formula:

$$Q_m(\text{l/sec}) = \frac{N_{ab} \cdot (100 - DS) \cdot DI}{86400 \cdot 100}$$

in cui

- N_{ab} = numero di abitanti progressivi che sopporta il singolo tratto di fognatura;
- DS = percentuale di disperdimento di acqua che non arriva in fognatura;
- DI = dotazione idrica pro capite

Generalmente si assumono una dotazione idrica pro capite di 260-280 l.ab/giorno ed un disperdimento pari al 20%.

Siccome il dimensionamento delle fognature (PROGETTO) verrà fatto sulla base delle portate nere di punta, il programma determina anche tali portate moltiplicando la portata nera media per un coefficiente di punta variabile tra due valori (generalmente da 3 a 1,5), uno il doppio dell'altro, all'aumentare del numero di abitanti serviti.

I dati che servono al calcolo delle portate nere si immettono nel seguente riquadro di dialogo che appare lanciando la funzione "Calcola portate nere...":

Dati di progetto

ACQUE METEORICHE

Metodo del volume di invaso semplificato

Legge di Pioggia:

$$h = a \cdot T^n$$

a

n (T < 1 ora)

n (1 < T < 24 ore)

W - Volume dei piccoli invasi mc/ha

Coefficiente di ragguglio (0.33-0.29-0.27)

Coefficienti di afflusso alla fognatura:

Aree con costruzioni dense, centro cittadino

Aree con costruzioni poco dense

Aree residenziali con giardini

Aree non fabbricabili (campi da gioco)

Parchi e boschi

ACQUE NERE

$$Q_m = \frac{N_{ab} \cdot (100 - DS) \cdot DI}{86400 \cdot 100}$$

DI - Dotazione idrica <l*ab/g>

DS - Disperdimento <%>

Coeff. di punta min

Coeff. di punta max

OK Uscita Ripristina valori di default

Il riquadro è lo stesso anche per il calcolo delle portate meteoriche (verrà discusso più avanti).

Per quanto riguarda la sezione a destra delle ACQUE NERE, i valori che si immettono necessari al calcolo sono la Dotazione Idrica (DI per default = 260), la percentuale di disperdimento dell'acqua erogata dall'acquedotto (DS per default = 20), i coefficienti di punta minimo e massimo (per default $C_{p_{min}} = 1.5$ e $C_{p_{max}} = 3.00$). Questi coefficienti possono essere l'uno la metà dell'altro oppure uguali.

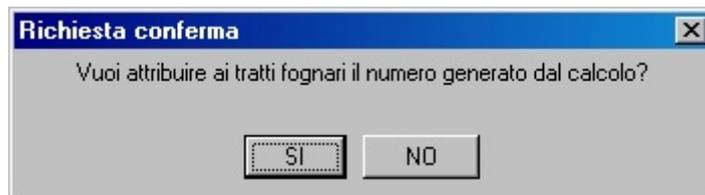
Se si impone lo stesso coefficiente di punta $C_{p_{min}} = C_{p_{max}}$ questo rimarrà fisso indipendentemente dagli abitanti serviti dal tratto di fognatura.

Uscendo da questo riquadro con il pulsante OK si avvia il calcolo delle portate.

Tutti i dati calcolati con questa funzione vengono uniti alle polilinee che rappresentano i tratti fognari nel disegno. Il programma prevede l'esportazione di tutti questi dati con il comando "Esporta portate NERE in EXCEL" che si discuterà più oltre.

N.B. alla fine del calcolo, se la rete fognaria presenta diversi tratti terminali, al prompt dei comandi verrà visualizzato un messaggio d'avvertimento con la lista dei tratti terminali.

Verrà anche proposto di assegnare un numero ai tratti con il seguente riquadro di dialogo:



Questi numeri servono per ordinare i tratti nei files EXCEL di esportazione delle portate, del progetto e della verifica.

CALCOLA PORTATE METEORICHE...

Questa funzione serve per il calcolo delle portate meteoriche che i singoli collettori fognari devono smaltire. Per la determinazione delle portate di pioggia da smaltire si applica il metodo del "volume di invaso" semplificato, adottando cioè i risultati di indagini effettuate, tra gli altri dal Cotecchia, tendenti ad individuare, al variare dell'area del bacino tributario, il valore del rapporto fra volumi di invaso proprio e volumi dei piccoli invasi.

Con tale metodo la portata defluente in una fognatura in seguito ad una determinata pioggia risulta definita dall'espressione:

$$Q = u \cdot A$$

in cui:

Q = portata defluente in l/sec

u = portata per unità di superficie (coefficiente udometrico) in l/sec.ha

A = area del bacino sversante in Ha

Il valore del coefficiente udometrico è dato dall'espressione:

$$u = 2168 \cdot n_1 \frac{a^{0.1/n_1}}{W^{(1/n_1 - 1)}} Y^{1/n_1} = u^* \cdot Y^{1/n_1}$$

in cui:

n_1, a^0 = definiscono la pioggia esprimibile nella forma $h = a \cdot T^n$ dove **h** è l'altezza di pioggia caduta in un tempo T. Nella formula il coefficiente **a** indica l'altezza di pioggia caduta in un tempo **T=1**.

W = volume totale d'acqua invasata riferito all'area del bacino data dalla somma dei piccoli invasi (W_0) e dell'invaso proprio (W_1).

Y = coefficiente di afflusso alla fognatura.

Sulla base delle tipologie di edificazione i valori dei coefficienti di afflusso Y standard proposti dal programma sono:

0.85	Aree con costruzioni dense centro cittadino
0.70	Aree con costruzioni poco dense
0.50	Aree residenziali con giardini
0.25	Aree non fabbricabili (campi da gioco)
0.10	Parchi e boschi

Per ogni tratto di fognatura presente nel disegno viene calcolato il coefficiente udometrico e quindi la portata di pioggia partendo dalle aree attribuite al tratto e dalla legge di pioggia scelta dal progettista.

I dati necessari a questo calcolo vengono immessi nello stesso riquadro di dialogo presentato per le portate nere, ma nella parte di sinistra riservata alle ACQUE METEORICHE.

In questo form vengono richiesti i coefficienti per la legge di pioggia nel caso di precipitazioni di durata inferiore a 1 ora ($T < 1$ ora) e per precipitazioni con tempo compreso tra 1 e 24 ore. Nel calcolo della portata si terrà conto della situazione più sfavorevole, cioè si considerano i coefficienti **a** e **n** che generano un valore più alto del coefficiente udometrico **u**.

Viene poi richiesto l'inserimento di **W₀** volume dei piccoli invasi in m³/Ha e del coefficiente di ragguglio **r**.

Si è dimostrato, da una indagine statistica, che si possono ritenere valide tre espressioni (A in ettari):

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.33 \cdot A^{0.227}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.29 \cdot A^{0.227}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.27 \cdot A^{0.227}$$

le quali fissato W_0 definiscono W_1 per ogni valore di A . La validità dell'una e dell'altra delle equazioni non può essere definita rigorosamente; ma si è osservato che la prima dà risultati attendibili per bacini mediamente pianeggianti e l'ultima vale per aree dominanti abbastanza ripide. La seconda è invece quella che può essere adottata nella maggior parte dei casi.

E' per questo motivo che, nel riquadro di dialogo viene proposto come valore di default del coefficiente di ragguglio 0.29.

Il valore del volume dei piccoli invasi W_0 può variare da 40 a 50 m³/Ha e come valore di default viene proposto 50.

Tutti i dati calcolati con questa funzione vengono uniti alle polilinee che rappresentano i tratti fognari nel disegno. Il programma prevede l'esportazione di tutti questi dati con il comando "Esporta portate METEORICHE in EXCEL" che si discuterà più oltre.

VERIFICA TRATTI IN PLANIMETRIA

Questa verifica riguarda le portate, la velocità di deflusso e le pendenze dei tratti tra pozzetto e pozzetto. Dopo aver calcolato le portate che ogni singolo tratto deve smaltire, questo comando permette di confrontarla con la portata massima smaltibile dalla tubazione di un tratto (che dipende dalla geometria della tubazione e dalla pendenza del tratto).

Per esempio: supponiamo d'avere un tratto con tubazione in PVC De 200 mm con pendenza uniforme di 0.0035 m/m e che quindi può smaltire al massimo 15 l/sec. Supponiamo inoltre che questo tratto debba smaltire una portata di 0.18 l/sec perché su di esso insistono 15 abitanti con una dotazione idrica pro capite di 260 litri/giorno e disperdimento del 20%.

Dalla verifica che il comando esegue ne consegue che questo tratto è idoneo a smaltire la portata ad esso attribuita e quindi non viene evidenziato in planimetria.

Viceversa, per i tratti che risultano di dimensioni insufficienti a smaltire la portata dovuta, viene tracciata una linea rossa con spessore sul tratto (da pozzetto a pozzetto) sul layer "Fognature_portata_insuff".

Per i tratti in contropendenza viene tracciata una linea gialla sul tratto, sul layer "Fognature_Contropendenze".

Per i tratti con velocità insufficiente per cui vi è il rischio di depositi, cioè velocità inferiori a 40 cm/sec, vengono tracciate linee con spessore di colore magenta sul layer "Fognature_Velocità_insuff".

PROGETTO SPECHI...

Quando si utilizza il programma FOGNATURE per la costruzione di una nuova rete fognaria si disegnano in planimetria le polilinee che rappresentano i collettori e gli si assegnano NOME del TRATTO, LUNGHEZZA, MATERIALE, SEZIONE, LOCALIZZAZIONE; trattandosi di progetto, nel momento del disegno dei collettori, non si conosce ancora il materiale e la sezione della tubazione in un tratto per cui si inserirà come materiale "???" e come sezione "0".

Si procederà poi al calcolo delle portate da smaltire (con abitanti e aree colanti) ed infine all'attribuzione delle caratteristiche geometriche e delle pendenze con la funzione "Progetto SPECHI".

Lanciando la funzione Progetto SPECHI il programma chiede di selezionare i tratti da progettare, l'utente può selezionare tutti i tratti presenti nel disegno premendo INVIO dalla tastiera.

Il riquadro di dialogo si presenta così:

MONTE	TRATTO CORRENTE	VALLE
Limiti	Tratto N431-N43	Limiti
<input type="text"/>	Nodi: N431 <input type="text"/> N43	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Lunghezza <m>: <input type="text"/> 160.30 <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Materiale: <input type="text"/> PVC <input type="text"/>	<input type="text"/>
250	Sezione: <input type="text"/> 250 <input type="text"/>	250
<input type="text"/>	Quota TERRENO: 120.970 <input type="text"/> 120.720	<input type="text"/>
119.340	Quota SCORR: 119.340 <input type="text"/> 118.880	118.880
<input type="text"/>	Pendenza <m/m>: <input type="text"/> 0.00287 0.003	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Portata <l/sec>: <input type="text"/> 25.6 2.55	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Velocità <m/sec>: <input type="text"/> 0.30 <0.40-2.50>	<input type="text"/>

Tratto

- N8b-N6b
- N11b-N6b
- N6b-N44
- PN20-N6b
- N13-N432
- N29b-N13
- N11-N13
- N32-N434
- PN10-N32
- N433-N431
- N434-N433
- N45-N433
- N431-N43**
- N432-N431
- N44-N43

Uscita | Preferenze...

In questo riquadro viene riprodotta in planimetria la rete fognaria (nell'immagine in basso a sinistra) con la possibilità di selezionare i tratti direttamente sull'immagine. E' evidenziato in giallo il tratto corrente, cioè il

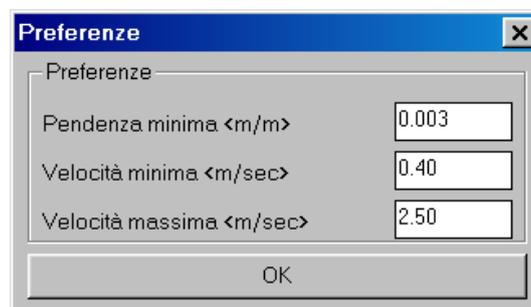
tratto di fognatura su cui si stà lavorando e di cui compare il profilo nell'immagine a lato della planimetria e tutti i dati geometrici nelle caselle di testo superiori.

Il concetto base del progetto è quello di selezionare un tratto per volta e immettere le caratteristiche geometriche (materiale e sezione della tubazione), la pendenza tra i nodi di inizio e fine tratto, oppure le quote di fondo della tubazione nei due nodi estremi del tratto.

Il programma assiste questa fase della progettazione mettendo a disposizione dell'utente una serie di dati:

- i limiti imposti al tratto corrente da dati già immessi nei tratti a monte e a valle: in sostanza il programma visualizza per il tratti a monte la sezione più grande che è già stata inserita, questo per evitare di immettere nel tratto corrente una sezione inferiore a quella del tratto a monte; per i tratti a valle visualizza invece la sezione più piccola già immessa per evitare di attribuire al tratto corrente una sezione maggiore; il programma si limita alla visualizzazione delle sezioni a monte e a valle, non imponendo alcuna scelta.
- allo stesso modo visualizza le quote di scorrimento limite a monte e a valle per evitare di creare salti di fondo contrari al senso di scorrimento dell'acqua;
- visualizza la portata che il tratto deve smaltire;
- calcola e visualizza automaticamente la portata massima smaltibile dalla sezione scelta con la pendenza imposta;
- calcola e visualizza la velocità dell'acqua nel tratto di fognatura nell'ipotesi di smaltimento di tutta la portata attribuita al tratto (non la portata massima smaltibile dalla sezione selezionata); nell'immagine riportata sopra la velocità di 0.30 m/sec si riferisce alla portata di 2.55 l/sec.
- evidenzia con colore rosso se la pendenza è minore di quella minima stabilita con le preferenze, se la portata massima smaltibile con la sezione scelta è inferiore alla portata attribuita al tratto, se la velocità dell'acqua nel tratto è inferiore a quella minima o superiore a quella massima scelte nelle preferenze.

Con la funzione "Preferenze..." si immettono i valori limite di pendenza e velocità per consentire al programma di evidenziare con il colore rosso i valori che superano tali valori.



I valori di default sono: per la pendenza 0.003 m/m, per la velocità minima dell'acqua nella tubazione 0.40 m/sec (velocità minima per evitare la formazione di depositi nella tubazione) e per la velocità massima 2.50 m/sec.

Per il dimensionamento idraulico il programma utilizza la formula di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$$

in cui:

Q = portata

A = area della sezione liquida

χ = coefficiente di attrito determinato con la formula di Bazin:

$$\chi = \frac{87 \cdot \sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}$$

R = raggio idraulico γ = coefficiente di scabrezza

Per il coefficiente di scabrezza γ si assumono i valori inseriti con la funzione **Scabrezza**.

Utilizzando la funzione "**Progetto SPECHI**" è buona norma attribuire le sezioni e le pendenze ai collettori risalendo da valle fino agli ultimi collettori a monte.

I dati immessi in questo riquadro di dialogo sono immediatamente uniti alle polilinee che rappresentano i collettori fognari, quindi si può uscire dalla funzione solamente con il pulsante "**Uscita**".

ESPORTA PORTATE NERE IN EXCEL

Con questa funzione si esportano in EXCEL le portate nere precedentemente calcolate.

Viene richiesto il nome del file .XLS da creare, viene lanciato EXCEL con il file prototipo

“PrototipoPortateN.xls”, vengono esportati i dati dal disegno AutoCAD al foglio di lavoro di excel.

Un esempio di file risultante dall'esecuzione di questa funzione è il seguente:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	FOGNATURA NERA							
2	Dotazione Idrica l/ab.giorno:		260					
3	Percentuale disperdimento:		20					
4	TRATTO		ABITANTI PROPRI	ABITANTI PROGRESSIVI	PORTATA NERA MEDIA	COEFF. DI PUNTA	PORTATA NERA DI PUNTA	PORTATA NERA ENTRANTE
5	n	Nome	n	n	l/sec		l/sec	l/sec
6	1	N45-N433	0	0	0.00	4.00	0.00	
7	2	N15-N14	88	88	0.21	3.65	0.77	
8	3	N20-N19	148	148	0.36	3.43	1.22	
9	4	N9-N8	116	116	0.28	3.55	0.99	
10	5	N18-N6	15	15	0.04	3.94	0.14	
11	6	N21-N5	8	8	0.02	3.97	0.08	
12	7	N17-N16	54	54	0.13	3.79	0.49	
13	8	N11-N10	112	112	0.27	3.56	0.96	
14	9	7-119	53	53	0.13	3.79	0.48	
15	10	147-123	24	24	0.06	3.90	0.23	
16	11	19-14	23	23	0.06	3.91	0.22	
17	12	21-16	26	26	0.06	3.90	0.24	
18	13	163-133	39	39	0.09	3.84	0.36	
19	14	161-127	74	74	0.18	3.71	0.66	
20	15	172-167	48	48	0.12	3.81	0.44	
21	16	10-133	27	27	0.07	3.89	0.25	
22	17	N59-N58	57	57	0.14	3.77	0.52	
23	18	N56-N55	0	0	0.00	4.00	0.00	
24	19	N53-N52	0	0	0.00	4.00	0.00	
25	20	N54-N52	0	0	0.00	4.00	0.00	
26	21	N40-N38	123	123	0.30	3.52	1.04	
27	22	N48-N47	29	29	0.07	3.88	0.27	
28	23	N50-N47	29	29	0.07	3.88	0.27	
29	24	N11-N13	8	8	0.02	3.97	0.08	

Come si può notare vengono scritti nel file anche i dati che l'utente ha immesso per il calcolo delle portate nere: DOTAZIONE IDRICA e DISPERDIMENTO.

Seguono tutti i dati dei tratti: abitanti propri, abitanti progressivi, portata nera media, coefficiente di punta utilizzato per il tratto, portata nera di punta e portata nera uscente (insieme agli abitanti propri questa portata fa parte delle caratteristiche proprie del tratto).

ESPORTA PORTATE METEORICHE IN EXCEL

Con questa funzione si esportano in EXCEL le portate meteoriche precedentemente calcolate.

Come per l'esportazione delle portate nere viene richiesto il nome del file .XLS da creare, viene lanciato EXCEL con il file prototipo "PrototipoPortateB.xls", vengono esportati i dati dal disegno AutoCAD al foglio di lavoro di excel.

Un esempio di file risultante dall'esecuzione di questa funzione è il seguente:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	FOGNATURA ACQUE METEORICHE															
2	Calcolo delle portate con il metodo dei VOLUMI D'INVASO															
3			T < 1 ora:		a=47		n=0.5									
4	Legge di Pioggia: $h=aT^n$		1ora < T < 24 ore:		a=47		n=0.32									
5	TRATTO		ELEMENTI PROPRI Aree (Ha)					ELEMENTI PROGR. Aree (Ha)				Ym	U*	U	PORTATA	PORTATA
6	n	Nome	Y=0.85	Y=0.7	Y=0.5	Y=0.25	Y=0.1	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA			l/sec*Ha	l/sec	l/sec
7	1	N50-320	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	882.85	0.00	0	
8	2	167-312	0.164	0.555	0.100	0.000	0.250	0.603	1.069	0.603	1.069	0.56	182.77	77.44	83	
9	3	297-312	0.509	0.438	0.572	0.192	0.000	1.073	1.711	1.073	1.711	0.63	180.31	89.61	153	
10	4	312-320	0.161	0.108	0.000	0.000	0.019	0.214	0.288	1.891	3.068	0.62	176.90	85.63	263	
11	5	320-355	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.891	3.068	0.62	176.90	85.63	263	

Nel file vengono scritti i valori immessi dall'utente per il calcolo delle portate meteoriche (legge di pioggia, coefficienti di afflusso in fognatura), le caratteristiche proprie dei tratti (aree colanti) e i coefficienti udometrici con le portate calcolate.

Nell'ultima colonna viene riportata la portata entrante meteorica nel tratto, se indicata con segno meno si tratta di portata uscente dal tratto.

ESPORTA VERIFICA TRATTI IN EXCEL

Con questa funzione si esporta in EXCEL la verifica dei tratti fognari presenti nel disegno AutoCAD.

Viene eseguita la verifica da pozzetto a pozzetto di ogni singolo tratto per accertare che le caratteristiche geometriche e la pendenza garantiscano lo smaltimento delle portate calcolate, che il tratto tra pozzetto e pozzetto non sia in contropendenza e che la velocità di deflusso dell'acqua in fognatura sia superiore a 0.40 m/sec in modo da evitare depositi sul fondo della tubazione.

Dopo avere eseguito questi controlli viene creato il seguente file EXCEL

1	A		C		E	F	G	H	I	J		L		M	N		O
	Num	TRATTO	POZZETTO		LUNGHEZZA	MATERIALE	DIAMETRO	PENDENZA		Altezza d'acqua cm	TEORICA l/sec	MASSIMA l/sec	TEORICA cm/sec		MASSIMA cm/sec	PORTATA	
2			partenza	arrivo	m		mm	m/m									
3	1	N50-320	N50	320	112.77	CLS	300	0.0060	0	0.00	77.00	111.07	115.91		idanea	idanea	
4	2	167-312	167	P1	39.14	CLS	400	0.0041	24	83.00	138.28	108.93	116.90		idanea	idanea	
5	2	167-312	P1	312	132.62	CLS	400	0.0041	24	83.00	139.28	109.72	117.87		idanea	idanea	
6	3	297-312	297	P	20.95	CLS	400	0.0081	29	153.00	194.84	162.40	164.77		idanea	idanea	
7	3	297-312	P	P	20.95	CLS	400	0.0081	29	153.00	194.84	162.40	164.77		idanea	idanea	
8	3	297-312	P	P	20.95	CLS	400	-0.0033	0	153.00	0.00	0.00	0.00		contropendenza	contropendenza	
9	3	297-312	P	P	20.95	CLS	400	0.0191	22	153.00	298.86	227.36	252.76		idanea	idanea	
10	3	297-312	P	P	20.95	CLS	400	0.0081	29	153.00	194.84	162.40	164.77		idanea	idanea	
11	3	297-312	P	312	20.95	CLS	400	0.0081	29	153.00	194.84	162.40	164.77		idanea	idanea	
12	4	312-320	312	320	45.76	CLS	400	0.0068	40	263.00	178.00	137.56	150.56		dimensioni insufficienti	idanea	
13	5	320-355	320	N	47.82	CLS	500	0.0088	31	263.00	402.99	207.12	217.68		idanea	idanea	
14	5	320-355	N	N	37.91	CLS	500	0.0084	32	263.00	395.07	204.04	213.31		idanea	idanea	
15	5	320-355	N	111	21.23	CLS	500	0.0089	31	263.00	406.22	208.78	219.38		idanea	idanea	
16	5	320-355	111	355	127.51	CLS	500	0.0087	31	263.00	401.20	206.20	216.66		idanea	idanea	

La verifica delle velocità riguarda principalmente la possibilità di raggiungere nei collettori esistenti velocità accettabili per il lavaggio classificandoli come **difficoltosi** quando la massima velocità raggiungibile è compresa tra 30 e 40 cm/sec, **idonei** quando la velocità raggiungibile è maggiore di 40 cm/sec e **non idonei** quando la massima velocità raggiungibile è inferiore a 30 cm/sec.

	N	O
	IDONEITA'	
IA	PORTATA	LAVAGGIO
	idanea	idanea
	contropendenza	contropendenza
	idanea	idanea
	idanea	idanea
	idanea	idanea
	dimensioni insufficienti	idanea
	idanea	idanea

ESPORTA PROGETTO TRATTI IN EXCEL

Con questa funzione si esporta in EXCEL il progetto dei tratti fognari presenti nel disegno AutoCAD.

Vengono esportati i dati che si sono elaborati durante il progetto della rete.

Dopo avere eseguito questi controlli viene creato il seguente file EXCEL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Num	TRATTO	LUNGHEZZA m	PENDENZA m/m	QUOTA scorrimento iniziale	QUOTA scorrimento finale	TIPO SEZIONE	MATERIALE	DIMENSION E SEZIONE	SCABREZZ A (Bazin)	ALTEZZA D'ACQUA cm	PORTATA NERA l/sec	PORTATA BIANCA l/sec	VELOCITA' m/sec
2	1	N50-320	112.77	0.0060	138.27	137.59	CIRCOLARE	CLS	300	0.23	0	0.00	0.00	1.11
3	2	167-312	171.76	0.0041	139.16	138.45	CIRCOLARE	CLS	400	0.23	24	0.00	83.00	1.10
4	3	297-312	125.69	0.0080	139.46	138.45	CIRCOLARE	CLS	400	0.23	29	0.00	153.00	1.62
5	4	312-320	45.76	0.0068	138.45	138.14	CIRCOLARE	CLS	400	0.23	40	0.00	263.00	1.38
6	5	320-355	234.53	0.0087	137.59	135.55	CIRCOLARE	CLS	500	0.18	31	0.00	263.00	2.06

UTILITA' PER POLILINEE

Per facilitare la creazione delle polilinee in AutoCAD necessarie alla rappresentazione della fognatura sono state implementate queste funzionalità:

Conversione POLY3D (anche con XData) > POLY2D
Conversione LWPOLY > POLY2D
Inserisce un VERTICE interpolando la Z tra i vertici più vicini
Inserisce un VERTICE interpolando la Z tra due punti esterni
Cambia la Z di un VERTICE interpolandola tra due punti 3D
Elimina un VERTICE della POLY

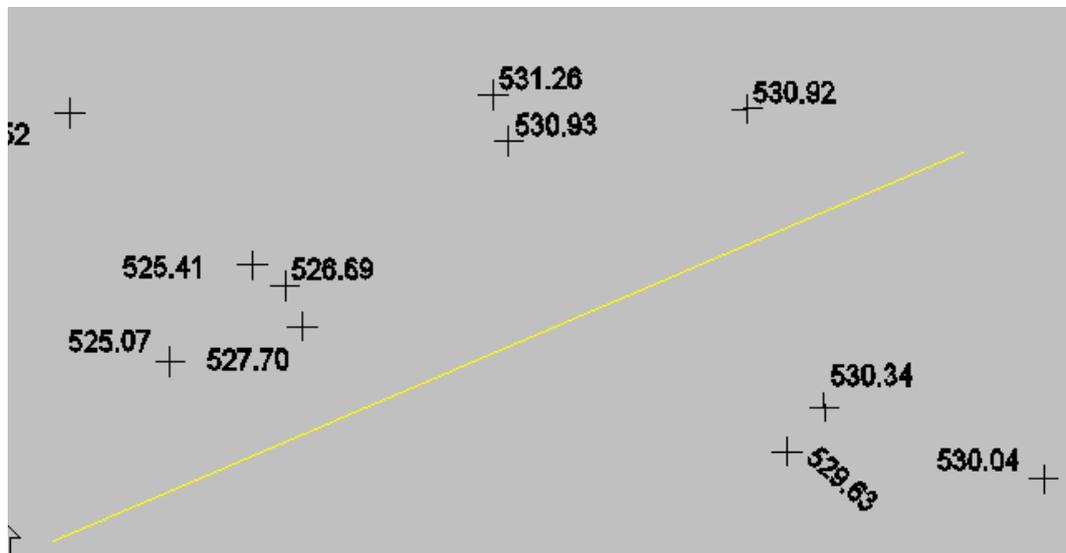
Sono funzioni di immediato utilizzo per cui non necessitano di particolari spiegazioni.

Quando nel nome della funzione appare VERTICE questo si riferisce ad un vertice della polilinea e non ad un punto.

E' sempre consigliabile iniziare a lavorare disegnando polilinee 3D, poi utilizzare le funzioni di utilità per polilinee per aggiungere vertici o modificare quelli esistenti ed infine, prima di trasformare la polilinea in RAMO FOGNARIO con il comando "Inserimento ed EDIT RAMI", convertire la poly3D in poly2D con la prima delle funzione riportate nell'immagine.

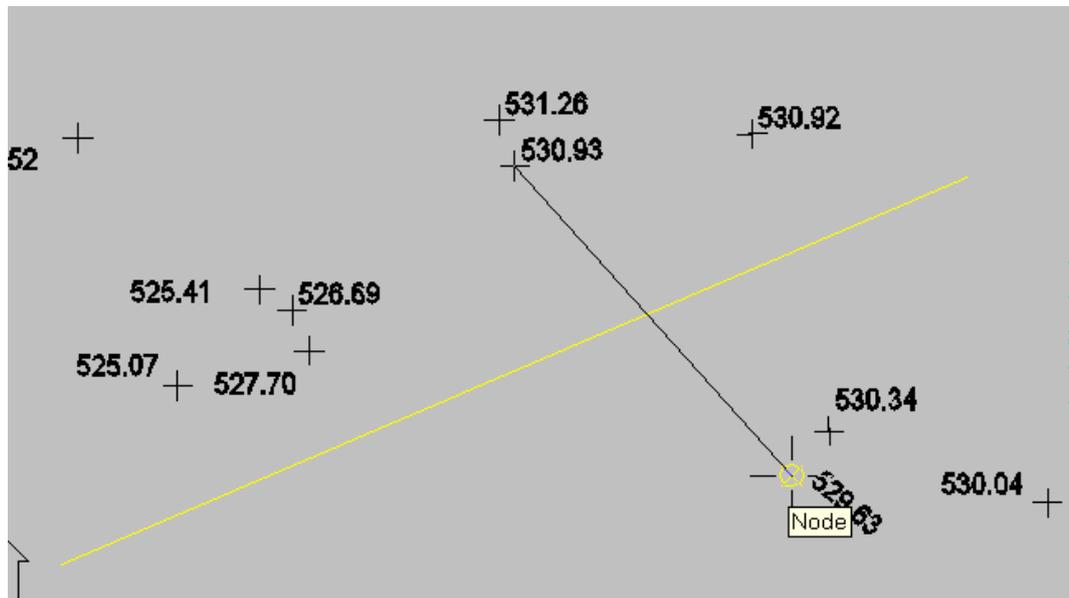
Se per esempio si avesse un rilievo planoaltimetrico su cui dover inserire un tratto fognario le operazioni che si eseguono sono:

- 1) con il comando `_3dpoly` si traccia una polilinea 3D lungo il tracciato interessato



(supponiamo lineare nell'immagine) senza preoccuparsi di dare la coordinata Z ai vertici:

- 2) Si applica poi ripetutamente la funzione "Inserisce un VERTICE interpolando la Z tra due punti esterni" per inserire nella polilinea altri vertici che hanno come quota l'interpolazione delle quote dei due punti esterni scelti:



- 3) Si eliminano i vertici che non servono o quelli con $Z=0$ (per esempio quelli che si sono utilizzati per la creazione della 3DPOLY) con la funzione "Elimina un VERTICE della poly"
- 4) Si applica la funzione "Inserimento ed EDIT RAMI" per convertire la polilinea in un TRATTO di fognatura. Con questa funzione il programma converte la poly3D in poly2D e inserisce automaticamente nei vertici della poli 2D la quota (che diventerà quella del pozzetto d'ispezione) del vertice della poli 3D.

COME INIZIARE AD UTILIZZARE IL PROGRAMMA

Sia che si tratti di ricostruire una rete esistente sia che si tratti di una rete nuova iniziare sempre disegnando delle polilinee tridimensionali (3Dpoly).

Nel caso della creazione di una nuova rete cominciare col tracciare una 3dPoly lungo il tracciato della fognatura spezzando le polilinee in corrispondenza di intersezioni tra rami. Successivamente utilizzare le "utilità per polilinee" spiegate nel paragrafo precedente per inserire nuovi vertici nella polilinea, cambiare le Z dei vertici, fare interpolazioni di quote, togliere vertici ecc...

Le polilinee così disegnate si trasformano in tratti di fognatura con il comando "Inserisci e edit RAMI".

A questo punto si andranno ad inserire i pozzetti d'ispezione con il comando "inserisci pozzetto d'ispezione".

Nel caso di ricostruzione di una rete si conoscono a priori le distanze tra i pozzetti d'ispezione quindi nel tracciare la polilinea 3D si può utilizzare l'aiuto POLAR (premere F10) ed inserire le coordinate dei vertici della polilinea con coordinate polari relative (distanza e angolo rispetto al vertice precedente).

Si procede poi come spiegato per una nuova rete.

Si ricordi comunque che è possibile in ogni momento spostare con i GRIP i vertici dei tratti già costituiti.

Ovviamente cambiando la posizione planimetrica dei vertici varia anche la lunghezza della polilinea e quindi occorre poi aggiornare la lunghezza dei tratti con il comando "Aggiorna Lunghezza RAMI"