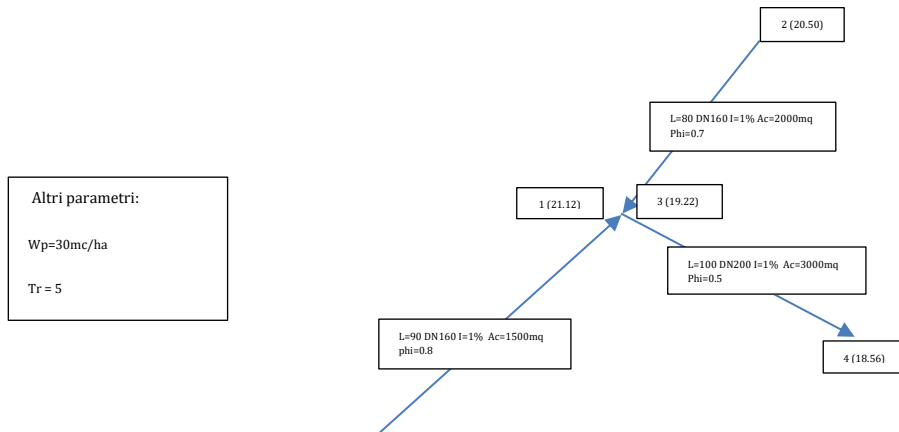
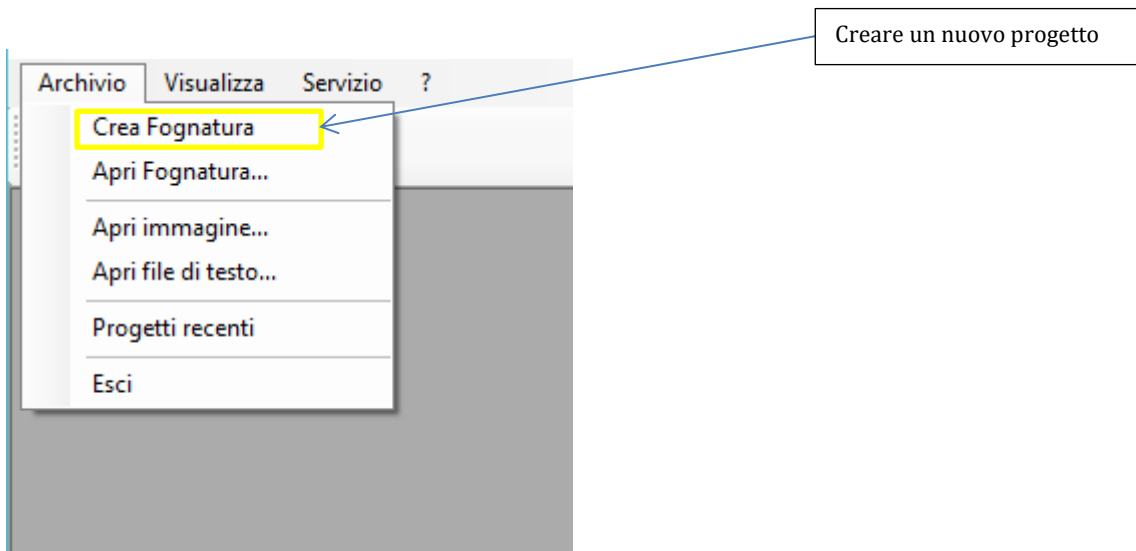


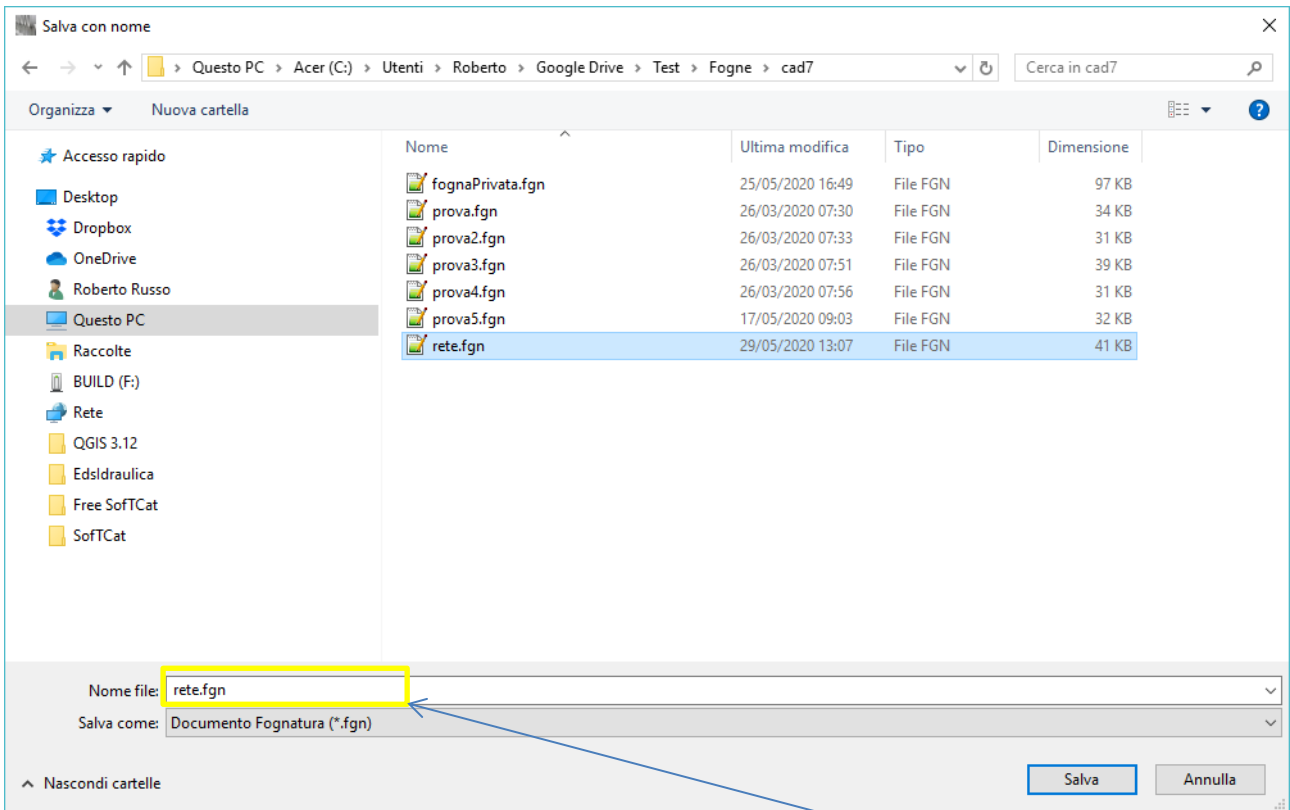
## Tutorial #2: Creazione di una rete bianca

Supponiamo di avere il seguente schema da calcolare:



### FASE 0 - creazione di un nuovo progetto





Inserire un nome



Si presenta una procedura guidata (wizard) per la definizione del territorio

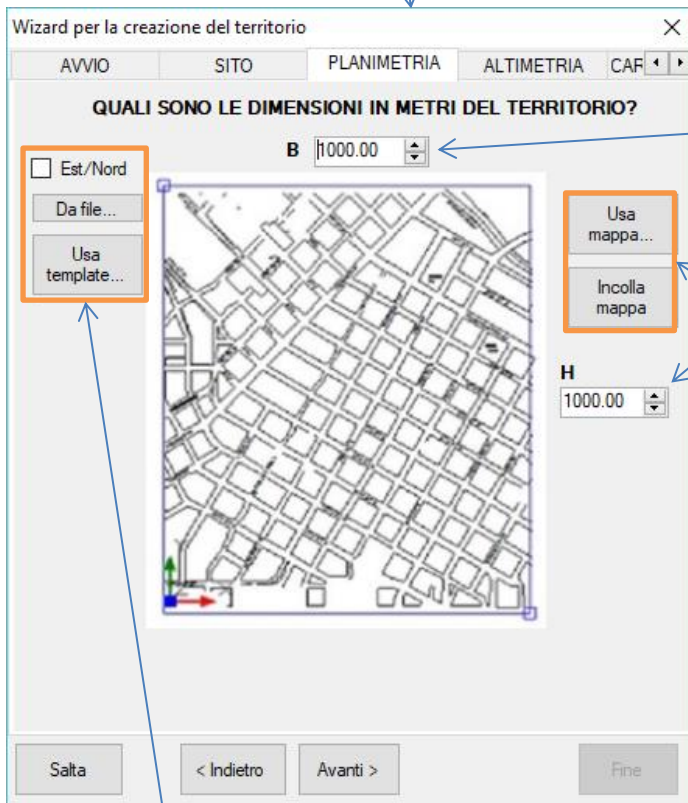
Cliccare sul pulsante per avanzare

Salta la procedura se volete utilizzare tutti i parametri di default (li cambierete successivamente)



Viene richiesto il comune in cui è ubicato l'intervento

Selezionate il vostro comune con il combo ed eventualmente accelerate la ricerca immettendo le iniziali del nome



Modificate le dimensioni del vostro territorio

Se volete utilizzare una mappa vedete il tutorial #3

Se volete utilizzare uno sfondo dwg/dxf vedete il tutorial #3

Wizard per la creazione del territorio

AVVIO   SITO   PLANIMETRIA   ALTIMETRIA   CAP

**QUALI SONO LE QUOTE DEL TERRITORIO?**

Z4 25.00

Z3 25.00

Z2 20.00

Z1 20.00

Usa dem...

Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

Modificare le quote nei quattro vertici del territorio => il programma effettuerà una interpolazione

Per default il programma imposta il valore di altitudine del vostro comune selezionato

Wizard per la creazione del territorio

SITO   PLANIMETRIA   ALTIMETRIA   CARATTERISTICHE

**LE CARATTERISTICHE OPZIONALI DEL TERRITORIO?**

Densità abitativa ab/kmq:

Falda

Tipo di terreno prevalente:

Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

Se volete potere inserire informazioni aggiuntive sul territorio



Avete completato la definizione del territorio adesso potete impostare le caratteristiche della rete attraverso un analogo wizard.



Saldate la procedura se volete utilizzare tutti i parametri di default (li cambierete successivamente)

Wizard per la creazione della rete

AVVIO   RETE   TIPOLOGIE   CALCOLO

**QUALI SONO I VALORI DI DEFAULT DELLA RETE?**

Nome: rete

Tipologia: bianca

Ambito: lottizzazione

Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

La tipologia è importante per adeguare il comportamento del programma in relazione agli input ed agli output attesi.

Wizard per la creazione della rete

AVVIO   RETE   TIPOLOGIE   CALCOLO

**SELEZIONATE LE TIPOLOGIE DI PROGETTO:**

Seleziona...

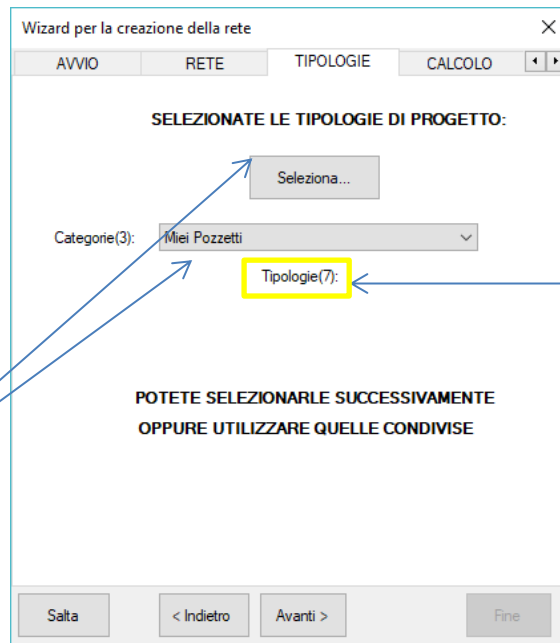
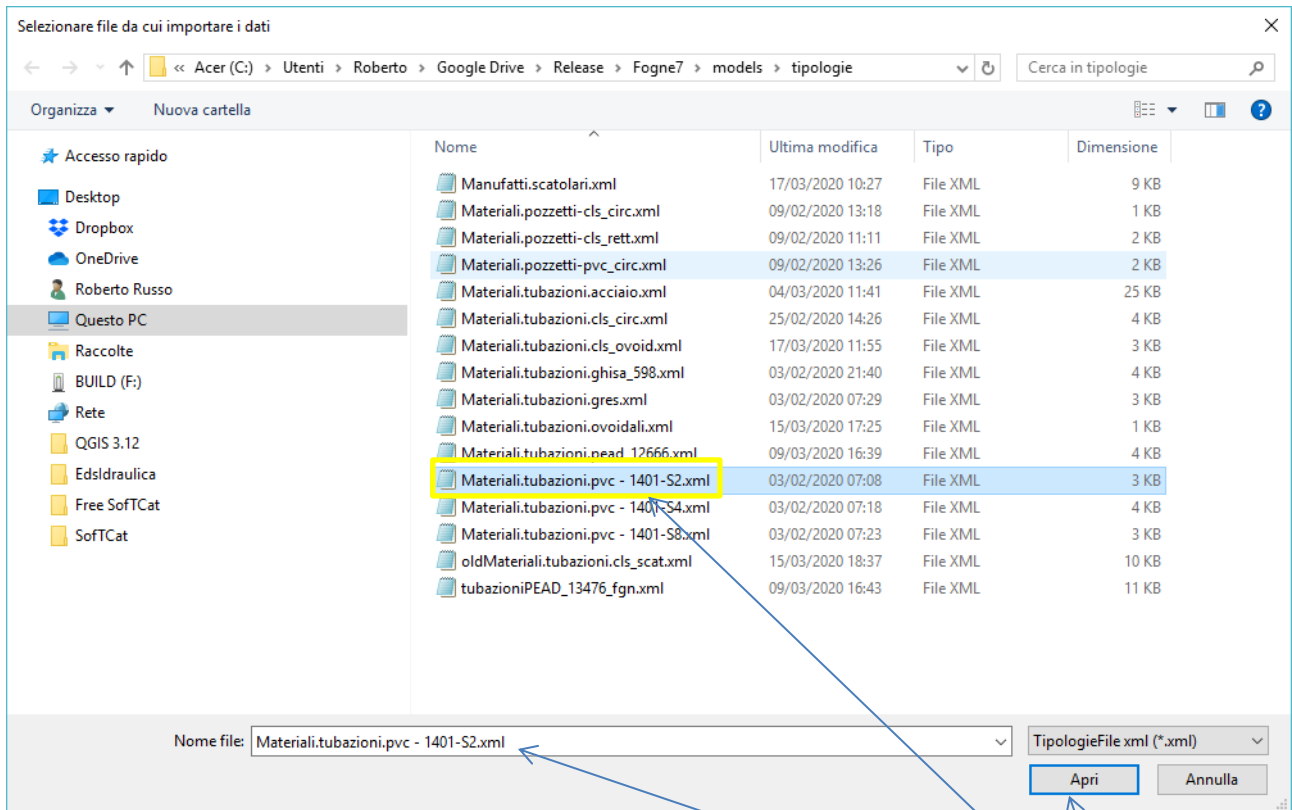
Categorie(2): Miei Collettori

Tipologie(0):

**POTETE SELEZIONARLE SUCCESSIVAMENTE  
OPPURE UTILIZZARE QUELLE CONDIVISE**

Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

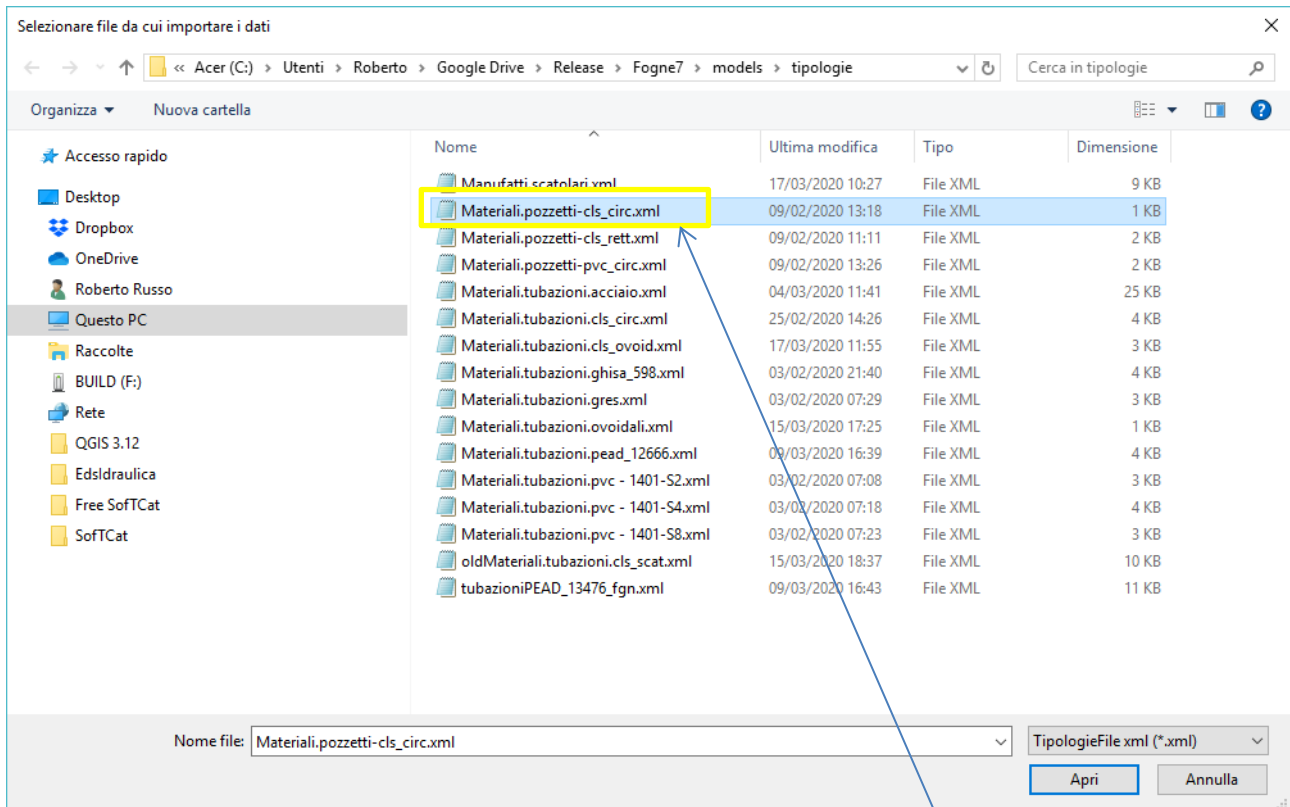
Aggiungiamo alcune tipologie di tubazione per utilizzarle quando disegneremo i collettori della rete



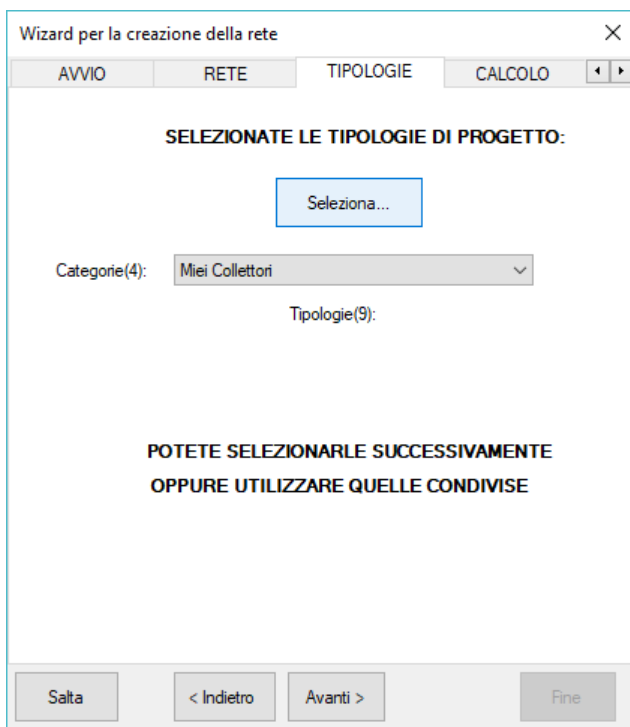
Ad esempio carichiamo la serie pvc 1401-S2 che contiene 7 tipologie di diametri con scabrezze inserite per tutti i tipi di formula. Una volta caricate le tipologie vedremo il contatore aumentare di 7. Ne posso caricare quante ne voglio, anche successivamente.

Una volta caricate le tipologie delle tubazioni possiamo caricare anche tipologie di pozzetti.

Cambiamo la categoria e ri-selezioniamo



Questa volta selezioniamo una serie di pozzetti circolari





Wizard per la creazione della rete

RETE   TIPOLOGIE   CALCOLO   COLLETTORE

Metodo: Invaso

Legge di pioggia: monomia ad un tratto

Parametri legge

Coefficiente a [mm]: 62.00   Coefficiente n: 0.65

Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

E' una rete bianca. Impostiamo il metodo di calcolo e la legge di pioggia che vogliamo adottare.

Questi parametri potranno essere modificati in qualsiasi momento durante la progettazione. Potete lasciare i valori impostati di default.

Wizard per la creazione della rete

TIPOLOGIE   CALCOLO   COLLETTORE   SIMULAZIONE

**QUALI SONO I VALORI DI DEFAULT DEL COLLETTORE?**

Categoria: Materiali.tubazioni.pvc

Tipologia: PVC-UNI1401-SN2-DN160: Tubazione in pvc UNI1401 SN

Dotazione [l/abxgg]: 300.00

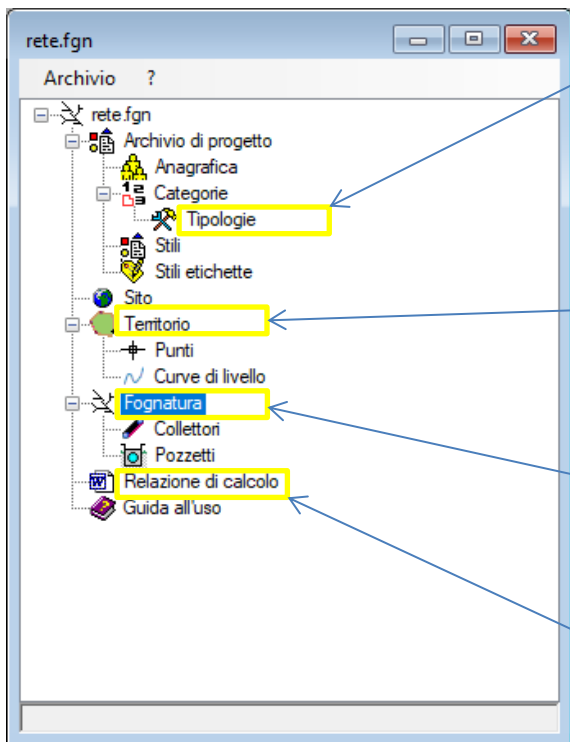
Salta   < Indietro   Avanti >   Fine

Impostiamo i valori di default che avrò ogni volta che disegneremo un collettore. Impostiamo un DN160



Al completamento apparirà la finestra di progetto. Ha una struttura ad albero che visualizza le varie parti del modello.

Potete accedere alla lista delle tipologie di tubazioni e di pozzetti che avete pre-selezionato. Ne potete aggiungere altre, se necessario.



Potete visualizzare il vostro territorio con le quote interpolate tra i 4 vertici e modellarlo con punti e curve di livello.

Potete visualizzare la vostra rete per inserire collettori e pozzetti.

Dopo aver calcolato potete visualizzare la relazione in pdf o in doc.

## FASE I - modellazione altimetrica del territorio

**Modellare il territorio significa definirne l'altimetria.**

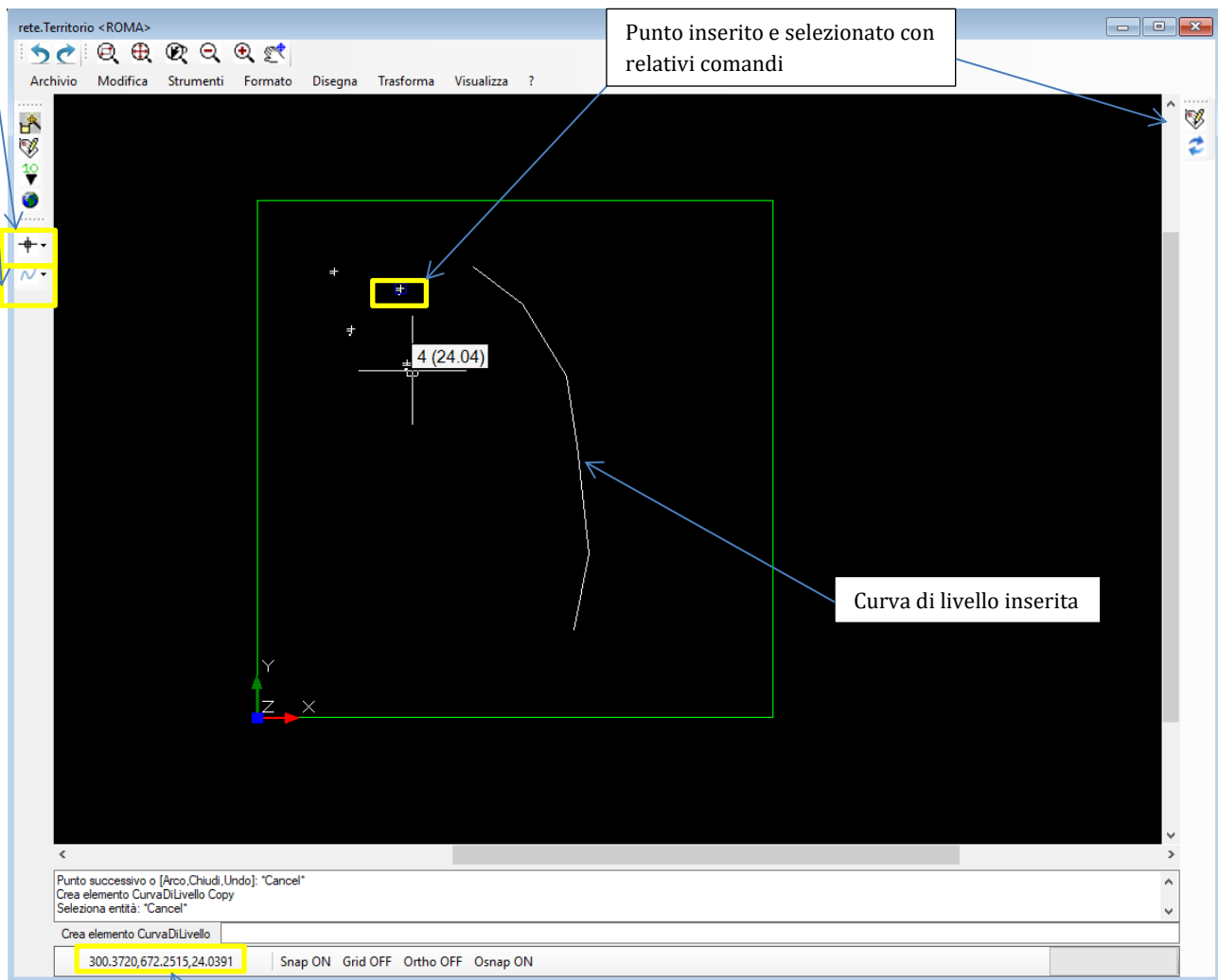
Si possono inserire singoli punti, singole curve di livello oppure con comandi specifici è possibile caricarli da file esterni.

Se partite da un template CAD potete inserire punti e/o curve ricalcandone la geometria.

Comandi per inserire punti o curve sul territorio

Punto inserito e selezionato con relativi comandi

Curva di livello inserita



Coordinate X,Y,Z che variano al variare della posizione del mouse.

La Z viene calcolata interpolando tra le quote dei punti e delle curve di livello già presenti. Più è definito il piano quotato e maggiore sarà la precisione.

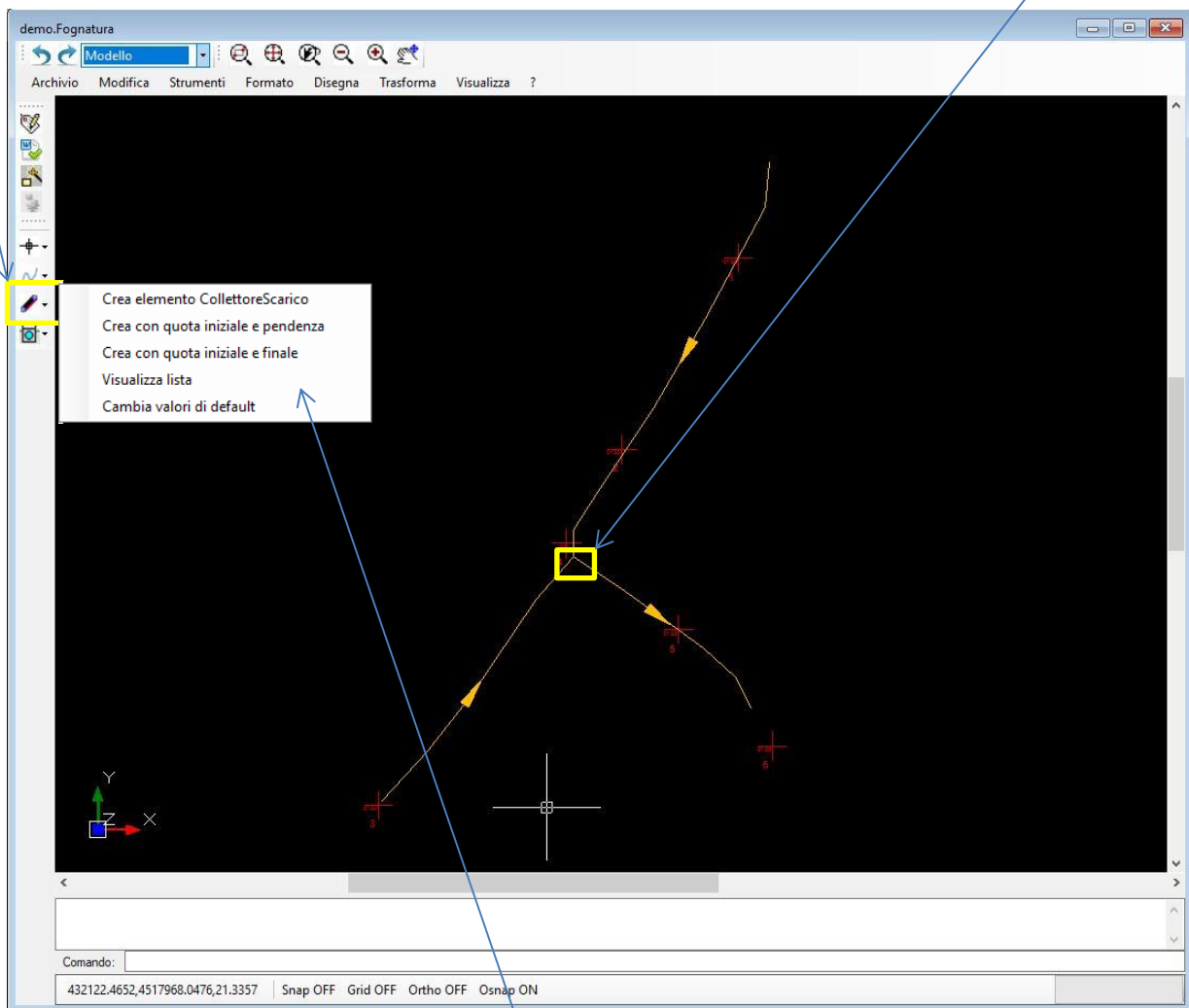
## FASE II – creazione dei collettori di scarico

Dopo il territorio potete modellare la vostra rete

Il collettore viene inserito sia planimetricamente (disegnandolo come una polilinea) che altimetricamente, con la scelta di uno dei comandi “Crea con quota iniziale e pendenza” o “Crea con quota iniziale e finale”.

Ricordate di utilizzare sempre il comando **OSNAP** nelle giunzioni

Comandi per l’inserimento del collettore

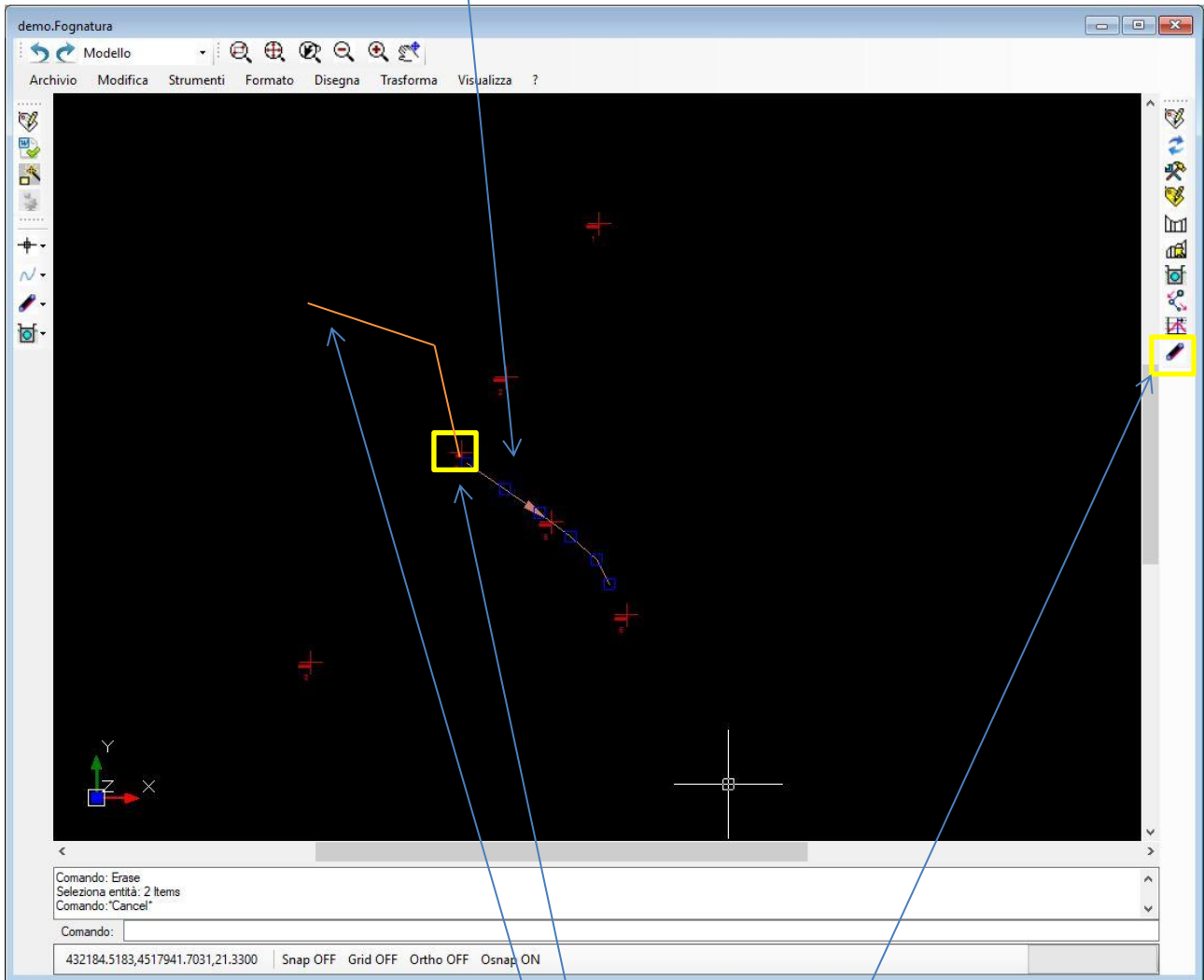


Crea elemento CollettoreScarico: con questo comando il collettore avrà un affondamento dell’estremo di valle fissato ed una pendenza verso monte pari a quella media del terreno

Crea con quota iniziale e pendenza o Crea con quota iniziale e finale vi consente di fissare già tali quote se le conoscete a priori.

**POTETE UTILIZZARE QUESTI COMANDI PER CREARE L'INTERA RETE, MA PUO' ESSERE PIU' EFFICACE UTILIZZARE QUESTI COMANDI PER TRACCIARE SOLTANTO IL COLLETTORE FINALE DI CUI CONOSCETE LE CARATTERISTICHE DI RECAPITO E POI PROCEDERE VERSO MONTE CREANDO LE VARIE IMMISSIONI CON LA PROCEDURA CHE SEGUE FINO ALL'INTERO DISEGNO DELLA RETE.**

Selezionate il vostro collettore di valle



Dalla barra a destra che riporta i comandi del collettore selezionato utilizzate il comando "Crea Immissione". A questo punto dovete impostare un punto di immissione ad esempio

**l'estremo di monte**

e poi procedere a ritroso nel tracciare l'immissione.

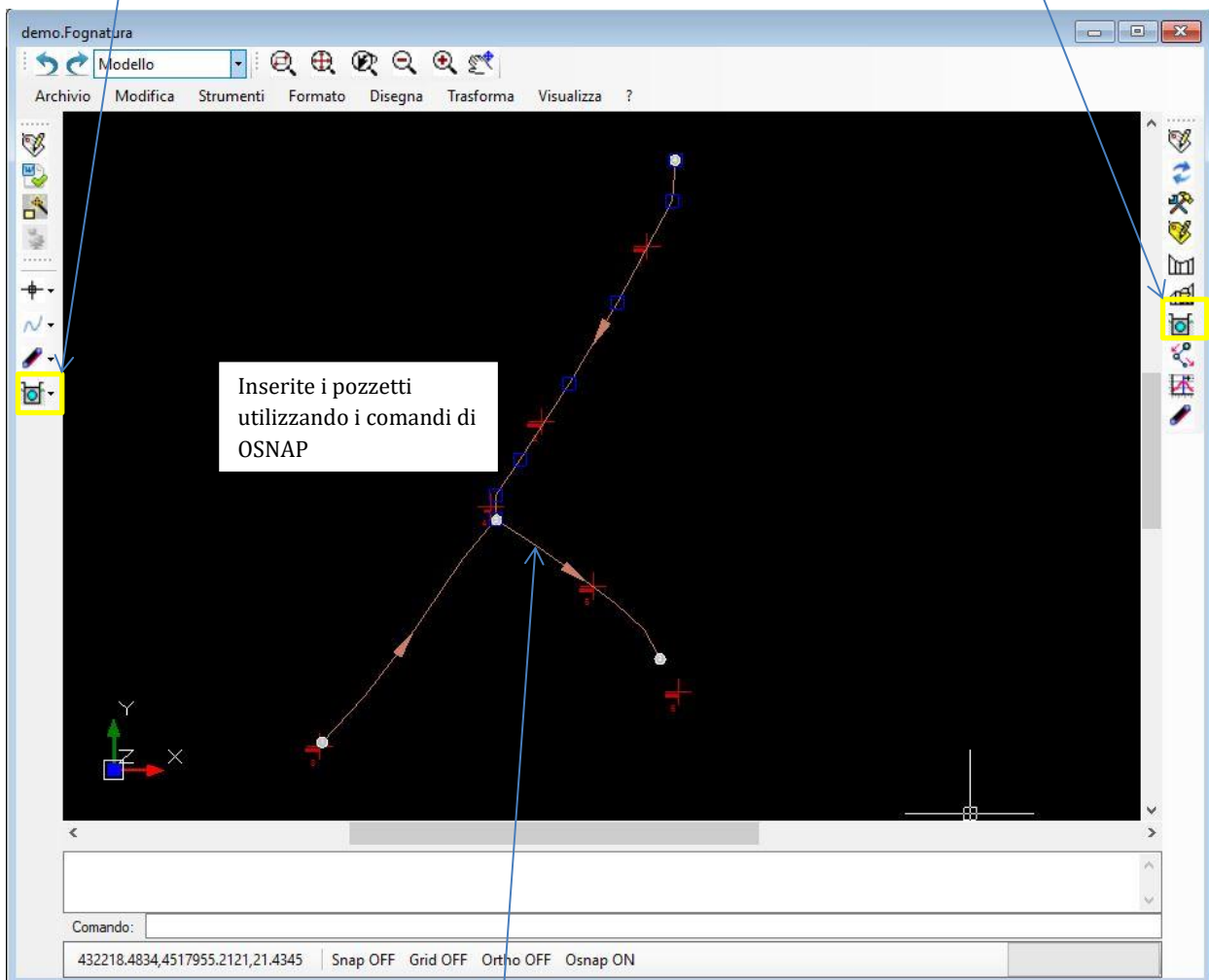
**IL VANTAGGIO DI QUESTO MODO DI PROCEDERE E' CHE IL PROGRAMMA MANTIENE UNA CONGRUENZA ALTIMETRICA ALLINEANDO I CIELI DEGLI SPECHI E SE PARTITE DA UN PUNTO INTERNO AL COLLETTORE DI VALLE LO DIVIDE ED ASSEGNA IN MODO PROPORZIONALE LE CARATTERISTICHE IDRAULICHE**

## FASE III - creazione dei pozzetti

I pozzetti non sono necessari al calcolo. La rete può essere calcolata e verificata senza i pozzetti, ma sono comodi per varie ragioni e sono anche necessari per inserire eventuali salti.

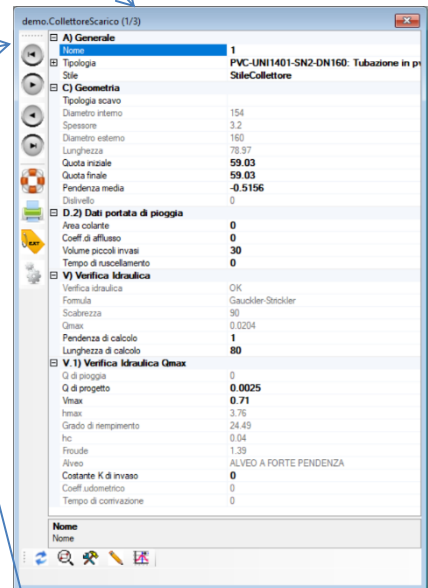
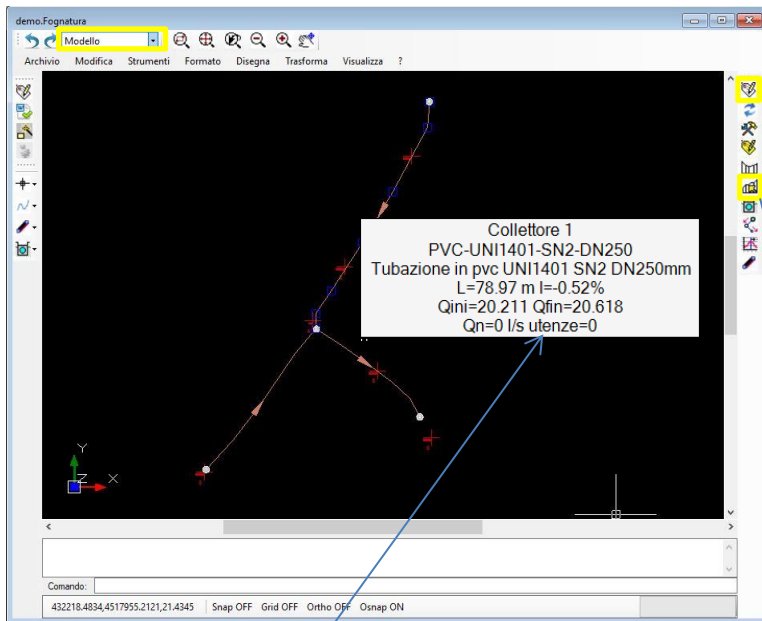
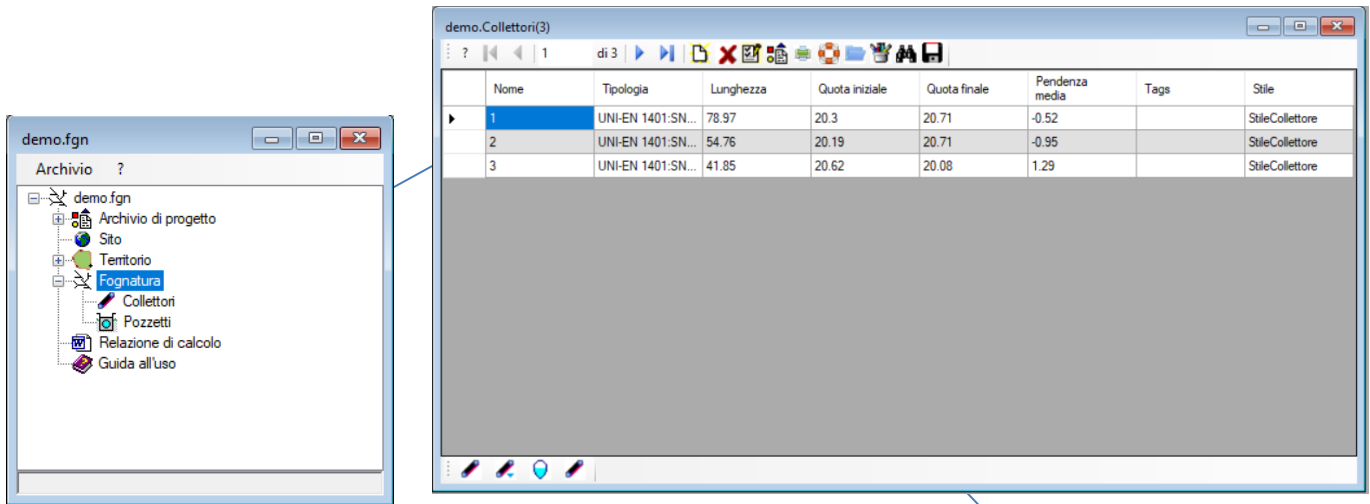
Comando per creare i pozzetti esterni o di confluenza

Comando per creare i pozzetti interni ad uno specifico collettore



Potete inserire **pozzetti esterni o di confluenza** ubicandoli sulla rete in una data posizione planimetrica oppure **pozzetti interni** ad un collettore in un particolare **vertice** o ad una specifica **progressiva**. I primi non appartengono ad uno specifico collettore e se li spostate si *trascinano* tutti i collettori ad essi agganciati. Quelli interni invece si muovono assieme al collettore (sono solidali con esso) e se il collettore viene eliminato automaticamente sono *cancellati*.

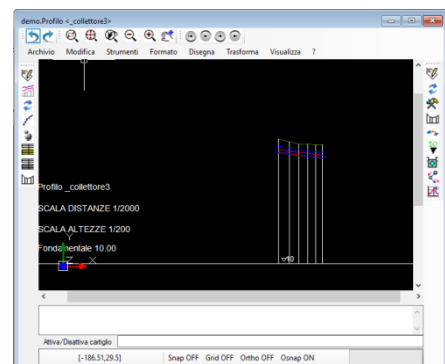
## FASE IV – verifica dei dati idraulici



La vista profilo vi può indicare il reale andamento del collettore rispetto al terreno anche se per quanto riguarda il calcolo è necessaria solo la pendenza di calcolo.

Finestra Info che appare se vi avvicinate ad un collettore sulla vista grafica. Attenzione: il contenuto è diverso a seconda se state in modalità **modello** o **verifica idraulica**.

E' importante controllare le caratteristiche che avete assegnato ad ogni collettore prima di lanciare il calcolo ed eventualmente e modificarle. Esistono vari modi: potete **leappare** la finestra info (ttooltin)



Vi spostate tra i collettori

Aiuto immediato

Visualizza scheda per stampa

Riduci /Aumenta le informazioni

Calcolo al volo di moto uniforme

Posizionamento altimetrico effettivo non incide sul calcolo. Ai fini del calcolo conta solo la pendenza di calcolo.

I dati di pioggia devono essere immessi a seconda del tipo di metodo: invaso o corrivazione.

i riepilogo dati che saranno utilizzati nel calcolo (ingrighiti). Potete impostare pendenza e lunghezza diverse da quelle geometriche.

Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN250mm --> Parametri

Descrizione	Parametro	Valore
Coeff. K Colebrook-White [mm]	Kcw	0.6
Coeff. GS Gauckler-Strickler [...]	Kgs	90
Diametro nominale [mm]	DN	250
Coeff. Manning-Strickler [adim]	Kms	0.011
Coeff. Chezy-Bazin [adim]	Kcb	0.18
Coeff. Chezy-Kutter [adim]	Kck	0.25
Coeff. Hazen Williams [adim]	Khw	0
Materiale principale	materiale	pvc

Visualizza le scabrezze assegnate in base alla scelta della tipologia. Il coefficiente utilizzato dipenderà dalla formula selezionata nelle impostazioni di calcolo della rete.

i risultati (ingrighiti) verranno valorizzati dopo il calcolo oppure in un calcolo al volo con l'apposito pulsante.

**IN UNA RETE BIANCA DOVETE CONTROLLARE:**

**LA TIPOLOGIA DI TUBAZIONE (quindi di conseguenza: diametro, spessore, scabrezza)**

**I DATI DI PIOGGIA (Area colante e coeff. Di afflusso, Wp per invaso e tr per corrivazione)**

**LA PENDENZA DI CALCOLO E LA LUNGHEZZA DI CALCOLO**



# FASE V – impostazioni e calcolo della rete

## Scheda Fognatura

esempio.Fognatura

- A) Generale**
  - Ambito: urbano
  - Nome: Fognatura
  - Tipo: nera
  - Comune: NAPOLI
  - Prov: NA
  - Anno: 1980
  - Nord: 0
- B) Posizione**
  - Estensione lungo X: 300
  - Estensione lungo Y: 300
- M) Modellazione**
  - Affondamento dei collettori: 1
  - Passo di elevazione del collettore: 0.1
  - Assegnazione automatica altezze: No
  - Abbassamento pozzetti: 0
  - Lunghezze automatiche: Si
  - Pendenze automatiche: Si

Ambito della fognatura

Accesso dalla scheda fognatura

Parametri importanti durante la modellazione grafica delle condotte sulla vista della rete

Accesso diretto dall'albero

Curve di livello

- Fognatura
- ...
- Relaz...
- Guida

Modifica

- Wizard
- Proprietà
- Disegna
- Calcolo
- Dati Progetto

## Scheda Impostazioni di calcolo della fognatura

demo.CalcoloReteFognatura

- D) Calcolo**
  - Metodo: Invaso
  - Formula: Gauckler-Strickler
  - Precisione: 0.001
- S) Stato**
  - verifica: Verifica OK
- V) Verifiche**
  - V<=Vmax: 0
  - V>=Vmin: 0
  - Gr<=Gmax: 0
  - Gr>=Gmin: 0

Metodo di calcolo

## Scheda progetto fognatura

demo.ProgettoReteFognatura

- A) Generale**
  - Abitanti: 2000
  - Dotazione: 300
  - Gmedia in acquedotto: 0
  - Kp: 3
  - Qpunta in acquedotto: 0
  - Cp: 0.8
  - Gmedia in fognatura: 0
  - Qpunta in fognatura: 0
  - Selezione: Tutta la rete
- D) Dimensionamento**
  - Gerarchia: (non assegnato)
- P) Pozzetti**
  - Posizione: Progressiva
  - Passo: 0
- T) Altimetria**
  - Affondamento capifogna: 0
  - Pendenza minima: 0
  - Pendenza massima: 0

Cp  
Coefficiente di parzializzazione  
Valore utilizzato nel progetto della rete

Dotazione idrica e coefficienti di punta

Avvio calcolo

In funzione della selezione vengono usati i coefficienti della tipologia

Imposta la legge di pioggia

Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN250mm --> Parametri

Descrizione	Parametro	Valore
Coeff. K Colebrook-White [mm]	Kcw	0.6
Coeff. GS Gauckler-Strickler [...]	Kgs	90
Diametro nominale [mm]	DN	250
Coeff. Manning-Strickler [adim]	Kms	0.011
Coeff. Chezy-Bazin [adim]	Kcb	0.18
Coeff. Chezy-Kutter [adim]	Kck	0.25
Coeff. Hazen Williams [adim]	Htw	0
Materiale principale	materiale	pvc

## Scheda legge di pioggia

demo.LeggePioggia

I) Parametri idrologici

Descrizione	monomia ad un tratto
I.1) Legge monomia ad un tratto $h=a \cdot t^n$	
a	62
n	0.5

O) Opzioni

Pupini	No
Fantoli	No

P) Legge di probabilità pluviometrica

Stazione	(non assegnato)
T	20
K1	1
K2	20
K3	30
K4	50
K5	100
K11	0
K12	0
K13	0
K14	0
K15	0

S) Simulazione

Forma della pioggia	uniforme
Durata della pioggia	2:00
Passo della pioggia	0:05

Descrizione  
Legge di pioggia

Selezionare la legge di pioggia desiderata

## Avvio calcolo

Calcola

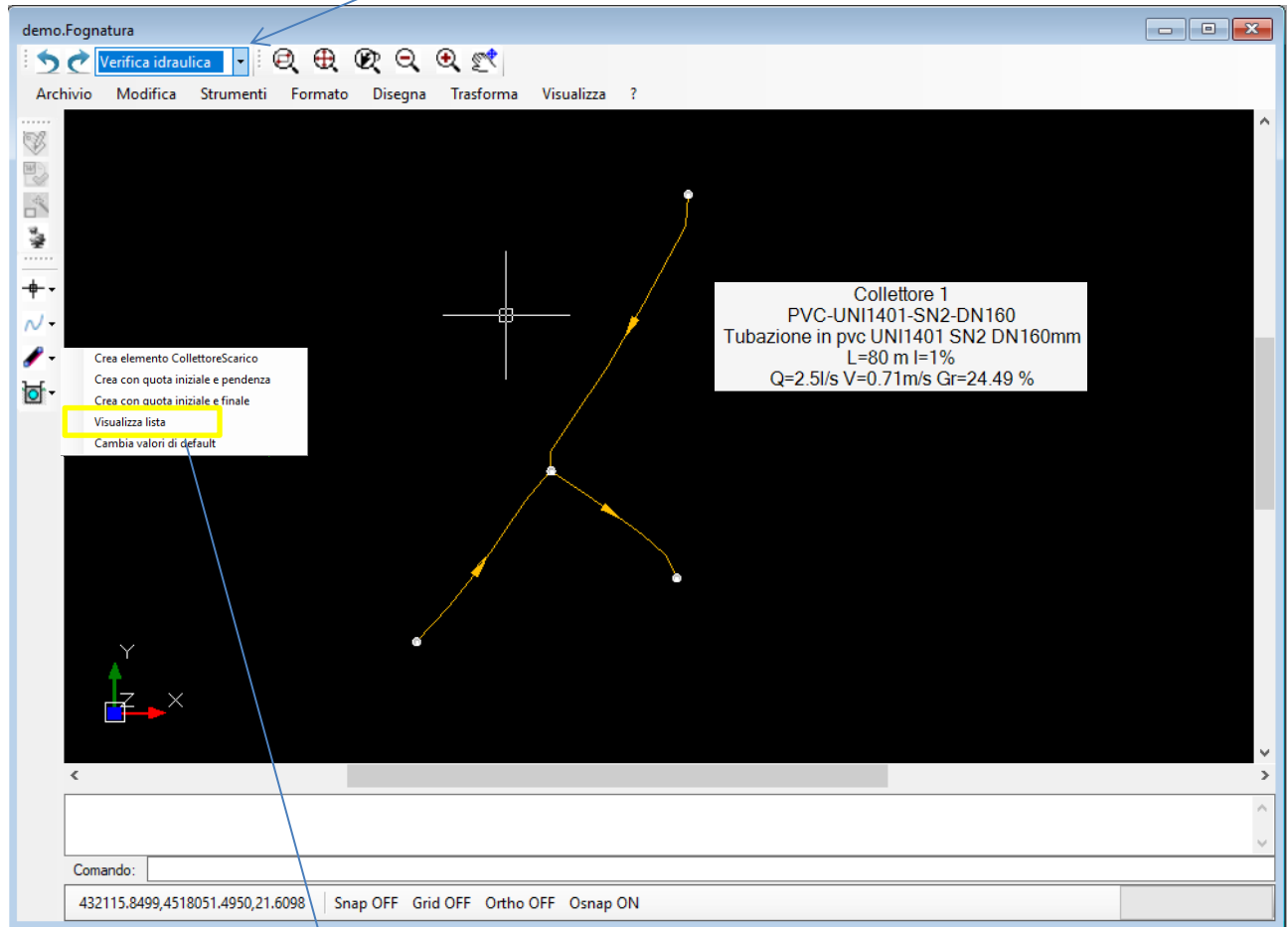
Creazione modello di calcolo

```
#IMPOSTAZIONE PARAMETRI DI CALCOLO
Tipo di fognatura: Nera
Formula di resistenza: GS
#CREAZIONE MODELLO DI CALCOLO
Lunghezza di calcolo errata[0] nel collettore: 1 ->
Lunghezza di calcolo errata[0] nel collettore: 2 ->
Lunghezza di calcolo errata[0] nel collettore: 3 ->
Problema interno di modellazione della rete
ATTENZIONE CI SONO ERRORI IMPOSSIBILE PROSEGUIRE IL CALCOLO
```

Doppio click per evidenziare ed eliminare l'errore

## FASE VI - verifica dei risultati

Selezionate "Verifica idraulica" quando siete in fase di verifica, in modo da visualizzare i dati effettivi utilizzati nel calcolo ed i risultati.

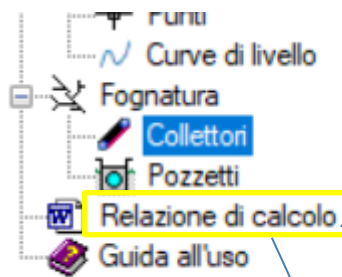


demo.Collettori(3)

	Nome	Tipologia	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tags	Stile
▶	1	UNI-EN 1401-SN...	78.97	20.3	20.71	-0.52		StileCollettore
	2	UNI-EN 1401-SN...	54.76	20.19	20.71	-0.95		StileCollettore
	3	UNI-EN 1401-SN...	41.85	20.62	20.08	1.29		StileCollettore

Utilizzare il comando "Verifiche"

## FASE VII – generazione della relazione



Doppio click per avviare la generazione della relazione in formato pdf o doc/docx secondo le impostazioni presenti nel menù Servizio|Opzioni

Fognature

**RELAZIONE DI CALCOLO**

La rete fognaria in oggetto è di ambito Condominiale. Si tratta di una rete bianca costituita da 3 collettori.

**Legge di probabilità pluviometrica**

La legge di probabilità pluviometrica che interessa la zona in cui ricade la rete da progettare è la seguente:

$$h = 62 \times t^{0,5}$$

dove  $h$  è l'altezza di pioggia,  $t$  è la durata di pioggia, in ore.

**Opzioni**

Fantoli: No  
Puppini: No

**Metodo di calcolo**

Per la verifica idraulica della rete è stato utilizzato il *metodo dell'invaso lineare* con la stima diretta della costante di invaso  $K$  secondo la formula di *Desbordes(1975)*.

**Metodo dell'invaso lineare**

Il metodo dell'invaso sfrutta per il calcolo delle portate di pioggia le capacità invasanti della rete. Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità che comportano la invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti. In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento dei canali avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sulla equazione di continuità. Se si indica con  $w$  il volume invasato nel bacino, con  $q$  la portata transitante attraverso la sezione di chiusura  $z$  e con  $p$  la portata netta immessa in rete, per la continuità si ha:

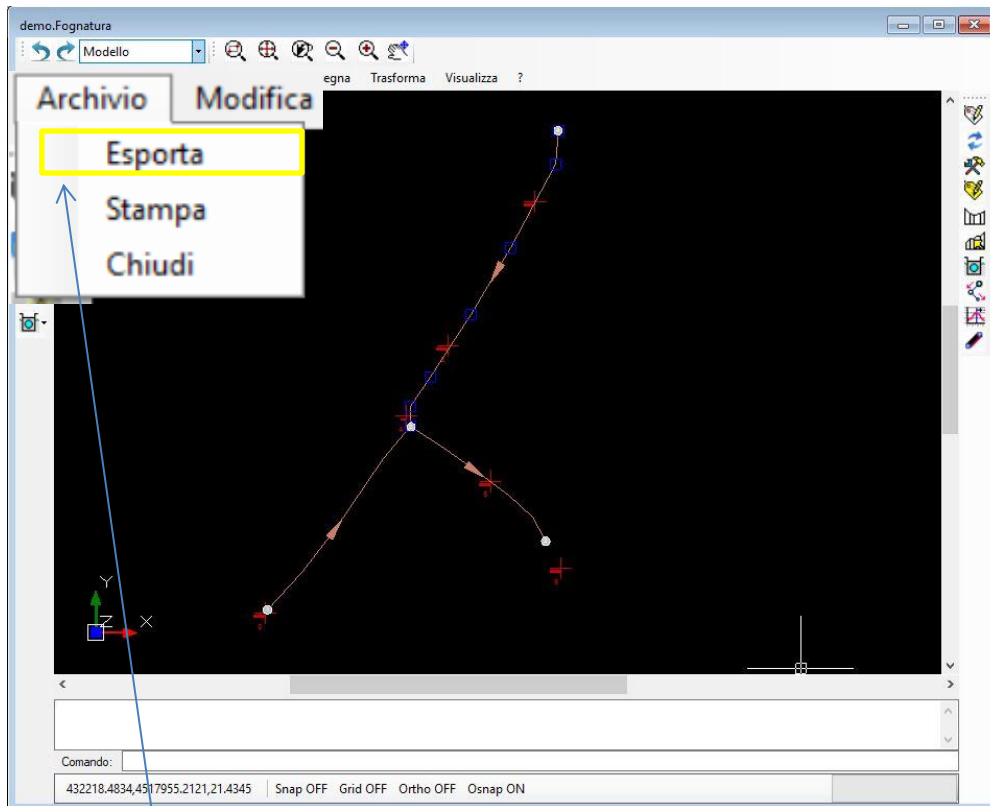
$$p(t) dt - q(t) dt = dw$$

considerando costante l'intensità di pioggia e individuando un legame funzionale tra  $w$  e  $q$ , si perviene

2 / 6

**La relazione viene visualizzata nel programma di default in funzione della tipologia (Es: Acrobat per pdf o Word per doc/docx) che avere registrato nel vostro sistema. Alla relazione viene assegnato un nome temporaneo diverso ogni volta che viene generata. In caso vogliate memorizzare in modo permanente la relazione utilizzate il vostro editor per effettuare un "salva con nome" nella cartella di progetto.**

## FASE VIII – modifica/stampa ed esportazione disegni



In qualsiasi vista grafica: Territorio, Fognatura, Profilo potete esportare il disegno in vari formati oppure direttamente stamparlo.

In qualsiasi lista trovate l'icona stampante per generare un documento contenente l'elenco degli elementi visualizzati.

The screenshot shows the 'demo.Collecttori(3)' application window. The toolbar at the top contains various icons, with the printer icon highlighted by a yellow box. Below the toolbar is a table with the following data:

	Nome	Tipologia	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tags	Stile
▶	1	UNI-EN 1401.SN...	78.97	20.3	20.71	-0.52		StileCollettore
	2	UNI-EN 1401.SN...	54.76	20.19	20.71	-0.95		StileCollettore
	3	UNI-EN 1401.SN...	41.85	20.62	20.08	1.29		StileCollettore