



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Bolognetta S.c.p.a.

- PERIZIA DI VARIANTE N.3 -

Il Responsabile Ambientale:
Dott. Maurizio D'Angelo



Titolo elaborato:

**PROGETTO DELL' INFRASTRUTTURA
VIABILITA' COMPLEMENTARI E SECONDARIE
RELAZIONE TECNICA NUOVO COLLETTORE FOGNARIO
VIABILITA' SECONDARIA TRONCO VS28H**

Codice Unico Progetto (CUP) : **F41B03000230001**

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08 P V	I D	R T 0 4	6	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
0 6	PEIDRT04_60_4137.DWG	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1				
0	PRIMA EMISSIONE		Maggio 2021	S. Fortino
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				N. Behmann

Progettisti :

F.A.C.E. S.r.l. - Società di ingegneria
FACTORY OF ARCHITECTURE CIVIL ENGINEERING
 via Flaminia 71 - 00196 Roma
 tel: 06 32609519
 e-mail: Info@facesrl.com
 pec: pec.facesrl@pec.com

Direttore Tecnico: ing. Antonio Ambrosi

Consulenti:

E&G s.r.l.
ENVIRONMENT & GEOTECHNIC
 STUDIO DI INGEGNERIA GEOTECNICA E AMBIENTALE

Direttore Tecnico: ing. Quintilio Napoleoni



Il Progettista Responsabile
Ing. Antonio Ambrosi



Il Geologo
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo



Il Coordinatore per la Sicurezza
in fase di Esecuzione:
Arch. Francesco Rondelli



Il Direttore dei Lavori:
Ing. Sandro Favero



ANAS S.p.A.

DATA: _____ PROTOCOLLO: _____ VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO **LO410C E 1101** Dott. Ing. Luigi Mupo

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

VS 28H- Nuovo collettore fognario acque bianche- Relazione descrittiva e di calcolo

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
4	DEFINIZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO	6
4.1	APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA DEL PROGETTO VAPI.....	6
4.1.1	Determinazione del parametro CN	11
4.1.2	Calcolo del coefficiente di deflusso	14
4.1.3	Calcolo della portata di progetto.....	15
5	VERIFICA IDRAULICA DEL TOMBINO.....	16
6	CONCLUSIONI	17

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda gli interventi previsti per la realizzazione di un nuovo collettore fognario ricadente nel Comune di Cefalà Diana, in corrispondenza della viabilità secondaria VS28H, la quale collega lo Svincolo di Cefalà Diana con le viabilità costituenti la zona artigianale "San Lorenzo".

L'intervento in parola è stato richiesto dal Comune di Cefalà Diana con nota prot. n. 7177 del 03.11.2020, a seguito degli eventi alluvionali del Novembre 2018 che hanno danneggiato, irreversibilmente, il sistema fognario esistente delle acque bianche.

Anas con pec del 21.12.2020 ha chiesto al C.G. di inserire i predetti nuovi lavori all'interno della P.V.T.3.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

VS 28H- Nuovo collettore fognario acque bianche- Relazione descrittiva e di calcolo

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente studio, si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D.M. 27/01/2018 - “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 7 del 21 Gennaio 2019 - “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche”.

3 DESCRIZIONE DELL’OPERA

La viabilità secondaria VS28H è una strada di collegamento tra lo Svincolo di Cefalà Diana e la zona artigianale “San Lorenzo”, al di sotto della quale sono presenti una serie di sottoservizi.

Si riporta a seguire stralcio planimetrico della viabilità secondaria in parola con indicati i sottoservizi esistenti:

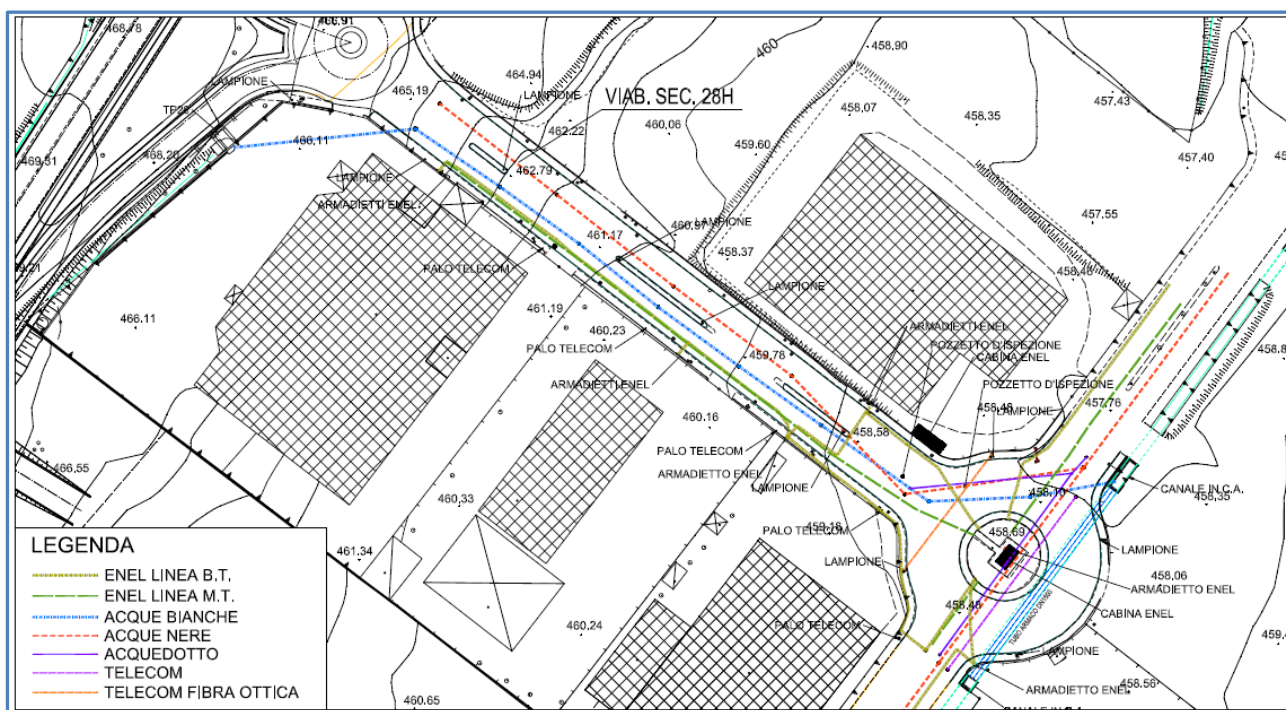


Figura 1 Stralcio planimetrico viabilità secondaria 28H

A seguito dell’evento alluvionale verificatosi nel novembre 2018, il sistema fognario delle acque bianche presente al di sotto della viabilità secondaria VS28H, composto da una tubazione idraulica in PEAD corrugato del diametro DE 500, è stato totalmente danneggiato.

Il predetto sistema fognario, oltre a raccogliere le acque bianche delle caditoie stradali della viabilità secondaria VS28H, convoglia nel canale fognario della zona artigianale “San Lorenzo” le acque del tombino idraulico esistente, denominato TP26, che attraversa la S.S. 121 alla Pk 9+680.

Nello specifico, la portata d’acqua proveniente dal tombino TP26 (Manufatto scatolare 2,00x2,00) nel corso dell’evento alluvionale, ha generato una eccessiva pressione nella tubazione fognaria esistente (PEAD corrugato DE 500), la quale ha innalzato la tubazione dalla sua originaria ubicazione, generando delle voragini sulla viabilità stradale.

Il progetto in esame, prevede le seguenti attività:

- 1) Rimozione della linea fognaria bianca esistente composta da tubazione in Pead corrugato del diametro $\varnothing 500$;
- 2) Realizzazione di un nuovo collettore fognario per le acque bianche composta da una tubazione in Pead corrugato del diametro esterno $\varnothing 1400$;
- 3) Realizzazione di n. 2 tratti (L1=40 ml e L2=25 ml) del sistema fognario acque nere interferenti con il tracciato del nuovo collettore fognario acque bianche.

Oltre agli interventi idraulici sopra elencati, si propone con la presente il rifacimento della sovrastruttura stradale per la viabilità secondaria VS28H.

Nello specifico si prevede:

- ❖ **Tratto n. 1 avente un'estensione di circa 100 ml**
rimozione della sovrastruttura stradale esistente per uno spessore di 35 cm (10 cm di conglomerato bituminoso e 25 cm di fondazione stradale) e rifacimento di una nuova sovrastruttura stradale composta da 25 cm di misto cementato, 7 cm di c.b. binder tradizionale e 3 cm di c.b. usura tradizionale.

- ❖ **Tratto n. 2 avente un'estensione di circa 30 ml + rotatoria**
Scarifica della sovrastruttura stradale esistente per uno spessore di 10 cm di conglomerato bituminoso e rifacimento di uno strato in conglomerato bituminoso di binder tradizionale pari a 7 cm e uno strato di conglomerato bituminoso usura di tipo tradizionale pari a 3 cm.

4 DEFINIZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO

Si riporta nel presente paragrafo la metodologia proposta per il calcolo di detta portata per il nuovo collettore fognario di acque bianche.

4.1 APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA DEL PROGETTO VAPI

Con riferimento al bacino oggetto di studio, l'individuazione delle caratteristiche pluviometriche è stata determinata in conformità a quanto previsto dal progetto di valutazione Piene (VaPi) del gruppo Nazionale di Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI), mediante le procedure di regionalizzazione, secondo le procedure indicate nel rapporto della Regione Sicilia (Ferro e Carnozzo 1993).

La determinazione dell'altezza di pioggia (h), e le relative intensità (i) è stata condotta utilizzando il modello TCEV (Two Component Extreme Value Distribution).

La procedura gerarchica di regionalizzazione si articola in tre livelli successivi in ognuno dei quali è possibile ritenere costanti alcuni parametri statistici.

Nel primo livello di regionalizzazione si ipotizza che il coefficiente di asimmetria teorico della serie dei massimi annuali delle piogge di assegnata durata t sia costante per l'intera regione Sicilia. L'intera regione si ritiene pertanto una zona pluviometricamente omogenea ed i valori dei parametri sono costanti ed indipendenti dalla durata t .

Il secondo livello di regionalizzazione prevede l'individuazione di sottozone omogenee (SZO) all'interno di quella individuata al primo livello. In tali zone risulta costante, oltre al coefficiente di asimmetria, anche il coefficiente di variazione della legge teorica. Al secondo livello di regionalizzazione la Sicilia è suddivisa in cinque sottozone pluviometricamente omogenee.

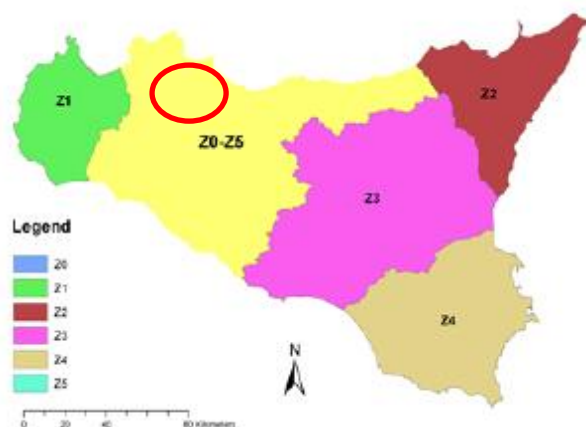


Figura 2 Sottozone pluviometricamente omogenee regione Sicilia. Cerchiata in rosso l'area di interesse.

In ogni sottozona la variabile adimensionale $h = h(t, T)$, valore dell'altezza di pioggia per fissata durata t e tempo di ritorno T rapportata alla media della legge TCEV, assume la seguente espressione:

$$K_T = a * \ln(T) + b$$

Dove:

K_T : coefficiente adimensionale di crescita per ogni SZO fissato il tempo di ritorno;

a, b : parametri per le differenti SZO definiti nella tabella seguente.

Sottozona Parametro	$Z_0 - Z_5$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
a	0.4485	0.4695	0.4799	0.5011	0.4946
b	0.5117	0.4889	0.4776	0.4545	0.4616

Tabella 4.2: Valori, per la regione Sicilia, dei coefficienti a e b per la definizione del fattore di crescita (Lo Conti et al., 2007).

Figura 3 Coefficienti a, b per la definizione del coefficiente di crescita. Cerchiata in rosso la zona di interesse.

Il terzo livello di regionalizzazione prevede, infine, la ricerca di relazioni regionali tra il parametro centrale della distribuzione di probabilità (μ) e le grandezze relative al sito di misura, dipendenti dai parametri geografici.

L'espressione della curva di probabilità pluviometria assume quindi la forma:

$$h(t, T) = K_T * \mu(t)$$

Dove:

$h(t, T)$: è l'altezza di pioggia per assegnata durata t e tempo di ritorno T ;

$\mu(t)$: assume per le stazioni pluviografiche siciliane la seguente forma: $\mu(t) = a * t^n$, con a, n tabellati per ogni stazione pluviografica.

Nel presente caso, vista l'ubicazione dell'area oggetto del presente studio, sono stati utilizzati i valori di a ed n afferenti alla stazione pluviometrica di **Mezzojuso**.

L'espressione analitica della legge di probabilità pluviometrica, per il tempo di ritorno pari a 100 anni assume quindi la seguente forma:

$$h(t, T = 100) = 53.1 * t^{0.3415}$$

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

VS 28H- Nuovo collettore fognario acque bianche- Relazione descrittiva e di calcolo

Tab. 5.III - Valori delle costanti a e n della (5.17) per le stazioni pluviografiche siciliane

Codice	Stazione	Bacino di appartenenza	a	n
1	Monforte S. Giorgio	Niceto	35.9	0.3391
2	Milazzo	Tra Muro e Mela	30.3	0.2208
3	Castroreale	Longano	27.4	0.4470
4	Montalbano Elicona	Mazzarrà	26.2	0.4255
5	Tindari	Tra Mazzarrà e Timeto	26.5	0.2977
6	S. Piero Patti	Timeto	28.3	0.3369
7	Capo d'Orlando	Tra Naso e Zappulla	20.5	0.2934
8	Tortorici	Zappulla	28.4	0.3347
9	Alcara Li Fusi	Rosmarino	23.2	0.3970
10	Sanfratello	Inganno	21.9	0.3723
11	S. Stefano di Camastra	S. Stefano	26.7	0.2560
12	Castelbuono	Pollina	25.6	0.3451
13	Isnello	Pollina	25.0	0.4109
14	Cefalù	Pollina	27.3	0.2827
15	Collesano	Roccella	28.1	0.3880
16	Caltavuturo	Imera Settentrionale	20.4	0.4252
17	Gioia (Fattoria)	Torto	20.5	0.3147
18	Termini Imerese	Tra Torto e S. Leonardo	30.5	0.2635
19	Imbriaca	S. Leonardo	22.6	0.3567
20	Vicari	S. Leonardo	22.5	0.3205
21	Comofalco di Fitalia	S. Leonardo	22.9	0.3244
22	Mezzoiuso	S. Leonardo	20.6	0.3415

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

VS 28H- Nuovo collettore fognario acque bianche- Relazione descrittiva e di calcolo

Codice	Stazione	Bacino di appartenenza	a	n
23	Sambuchi	S. Leonardo	19.5	0.3172
24	Caccamo	S. Leonardo	22.0	0.3414
25	Ciminna	S. Leonardo	20.8	0.3529
26	Monumentale	S. Leonardo	29.3	0.2608
27	Turdiepi (Fattoria)	Eleuterio	21.6	0.3511
28	Lupo	Eleuterio	24.9	0.2819
29	Ficuzza	Eleuterio	22.2	0.3088
30	Ficuzza Bosco	Eleuterio	24.1	0.3792
31	Marineo	Eleuterio	27.4	0.2979
32	Risalaimi	Eleuterio	24.9	0.3272
33	Misilmeri	Eleuterio	21.0	0.3054
34	Pioppo	Oreto	27.4	0.4032
35	Altofonte	Oreto	25.0	0.3567
36	Romitello	Tra Oreto e Giancaldara	30.1	0.2972
37	S. Martino delle Scale	Tra Oreto e Giancaldara	28.2	0.3327
38	Montepellegrino	Tra Oreto e Giancaldara	29.5	0.2733
39	Partinico	Tra Oreto e Giancaldara	21.2	0.3120
40	Palermo Ist. Zoot.	Tra Oreto e Giancaldara	25.1	0.2928
41	Palermo Serv. Idr.	Tra Oreto e Giancaldara	28.7	0.3143
42	Palermo Oss. Astr.	Tra Oreto e Giancaldara	22.2	0.2687
43	Palermo Ist. Castel.	Tra Oreto e Giancaldara	23.2	0.3119
44	Isola delle femmine	Tra Oreto e Giancaldara	21.7	0.2968
45	Ginestra	Giancaldara	27.9	0.3874

Figura 4: Parametri a, n delle curve CPP per le differenti stazioni pluviometriche.

All'analisi pluviometrica segue la valutazione della portata al colmo di piena istantanea. Per tale valutazione ci si è riferiti al modello di regionalizzazione proposto dal VaPi Sicilia al terzo livello di

regionalizzazione, utilizzando come metodo di trasformazione afflussi-deflussi la formula razionale per la quale:

$$Q = \frac{\psi * I(t_c) * A}{3.6} [mc/s]$$

Dove:

ψ : Coefficiente di deflusso;

$I(t_c)$: Intensità di precipitazione massima registrata in un intervallo orario pari al tempo di corrivazione del bacino;

A: Area del bacino.

L'area del bacino di pertinenza della zona di studio è stata posta pari a 0.21 km², coerentemente agli studi idrologici presentati nelle precedenti fasi progettuali, i cui contenuti sono stati verificati dallo scrivente a monte della redazione del presente elaborato.

Il tempo di corrivazione del bacino è stato ricavato utilizzando la metodologia indicata dal Vapi della regione Sicilia, per la quale:

$$t_c = 0.35\sqrt{A}$$

Nel caso in esame risulta pertanto:

$$t_c = 0.2 [h]$$

Il valore del coefficiente di deflusso è stato determinato mediante il metodo “Curve Number” proposto dal Soil Conservation Service (1972), metodologia indicata dai rapporti relativi al *P.A.I. per il “Bacino idrografico del fiume Milicia (n.0.34)”* “Area territoriale tra il bacino del fiume Milicia e il bacino del fiume San Leonardo (n.0.35)” “Area territoriale tra il bacino del fiume Milicia ed il bacino del fiume Eleuterio (n.0.36)” “Bacino idrografico del fiume San Leonardo (PA)” (2004 e successivi aggiornamenti). La metodologia completa viene illustrata nel seguente paragrafo.

4.1.1 Determinazione del parametro CN

Il metodo del Curve Number si basa sull'assunzione che il volume specifico (altezza) di pioggia netta (efficace) risulti legato al volume specifico (altezza) di pioggia lorda (effettiva) caduta nel medesimo intervallo temporale secondo la relazione:

$$P_{net} = \frac{(P-I_a)^2}{P-I_a+S} [mm] \quad (1)$$

Dove:

S: Massimo volume specifico di acqua che il terreno può trattenere in condizioni sature;

I_a: Perdita iniziale, equivalente al valore limite di altezza di pioggia che può essere trattenuta dal terreno senza che si origini il deflusso.

In assenza di adeguate osservazioni utili il parametro I_a può essere calcolato come:

$$I_a = 0.2 * S \quad (2)$$

La valutazione di S può invece essere ricondotta a quella dell'indice CN (Curve Number), secondo la seguente relazione:

$$S = 254 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right) [mm] \quad (3)$$

Dove CN è un numero adimensionale, compreso fra 0 e 100, funzione della permeabilità della litologia superficiale, dell'uso del suolo e della condizione di saturazione del terreno prima dell'evento meteorico.

Il Soil Conservation Service (SCS), sulla base delle capacità di assorbimento del terreno, ha classificato i vari tipi di suolo in 4 gruppi (A,B,C,D) come indicato nella tabella che segue.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

VS 28H- Nuovo collettore fognario acque bianche- Relazione descrittiva e di calcolo

Tipo idrologico di suolo	Descrizione
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidi, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza delle superfici.

Tabella 1: Metodo SCS-CN Classi di suolo

Per tali gruppi si riportano i valori del parametro CN corrispondenti a diverse tipologie di uso del suolo.

Tipologia di Uso del Territorio	Tipo idrologico Suolo			
	A	B	C	D
<u>Terreno coltivato</u>				
in presenza di pratiche di conservazione del suolo	62	71	78	81
in assenza di pratiche di conservazione del suolo	72	81	88	91
<u>Terreno a pascolo</u>				
in cattive condizioni	68	79	86	89
in buone condizioni	39	61	74	80
<u>Terreni boscosi o forestati</u>				
in presenza di copertura rada e senza sottobosco	45	66	77	83
in presenza di copertura fitta e con sottobosco	25	55	70	77
<u>Spazi aperti, prati rasati, parchi</u>				
con copertura erbosa superiore al 75% dell'area	39	61	74	80
con copertura erbosa compresa tra il 50 ed il 75% dell'area	49	69	79	84
con copertura erbosa inferiore al 50% dell'area	68	79	86	89
<u>Aree commerciali (area impermeabile 85%)</u>	89	92	94	95
<u>Distretti industriali (area impermeabile 72%)</u>	81	88	91	93
<u>Aree residenziali</u>				
impermeabilità media 65%	77	85	90	92
impermeabilità media 38%	61	75	83	87
impermeabilità media 30%	57	72	81	86
impermeabilità media 25%	54	70	80	85
impermeabilità media 20%	51	68	79	84
impermeabilità media 12%	46	65	77	82
<u>Parcheggi, tetti, autostrade</u>	98	98	98	98
<u>Strade</u>				
pavimentate o asfaltate, dotate di drenaggio	98	98	98	98
con letto in ghiaia	76	85	89	91
battute in terra	72	82	87	89

Tabella 2: Metodo SCS-CN; CN per diversi tipi di uso del suolo per condizioni di umidità iniziale media (Classe II)

I valori di CN riportati in tabella si riferiscono ad una condizione di umidità del suolo intermedia secondo la classifica AMC (Antecedent Moisture Condition). Si assume pertanto che il valore di CN vari in relazione alle condizioni di imbibimento all'atto della piena. Tale stato di imbibimento viene espresso, dalla classificazione AMC, in base ad un indice di altezza di pioggia corrispondente all'altezza cumulata dei 5 giorni precedenti all'evento che si intende considerare (API5).

Noto il valore di CN per le condizioni medie (ACM II), è possibile ricavare il corrispondente valore per le condizioni di interesse secondo le curve di seguito riportate.

CLASSE AMC	Altezza di pioggia nei 5 giorni precedenti (mm)	
	Stagione di riposo	Stagione di crescita
I - asciutta	< 12,7	< 35,5
II - media	12,7 - 28,0	35,5 - 53,3
III - umida	> 28,0	> 53,3

Tabella 3: Definizione della classe di umidità in base all'indice API₅

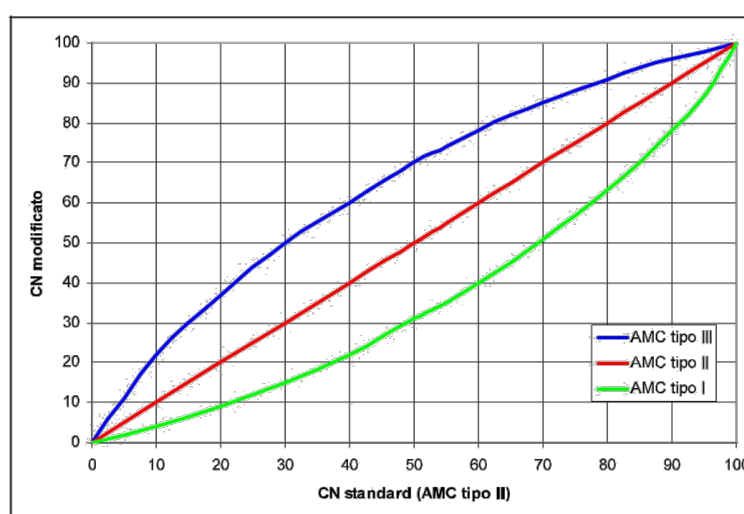


Figura 5: Curve di conversione dei valori di CN per le diverse condizioni iniziali

Secondo la metodologia sopra descritta, considerando le caratteristiche geologiche del bacino idrografico oggetto del presente studio (vedasi relazione Geologica Generale allegata al presente progetto), considerando una condizione di imbibimento del terreno media (classe AMC II), e considerando la forte impermeabilizzazione del suolo dovuta all'urbanizzazione dell'area, si è attribuito un valore di CN pari a 92.

I passaggi principali che hanno condotto all'attribuzione di tale valore del CN vengono di seguito riassunti:

- Superfici con terreni impermeabili pari al 70% —→ **GRUPPO D**
- Tipologia di uso del suolo: Aree residenziali con impermeabilità media al 65%.....→.....**CN= 92**
- Classe **AMC** pari a **II** (media) —→

– CN_{modificato} = 92

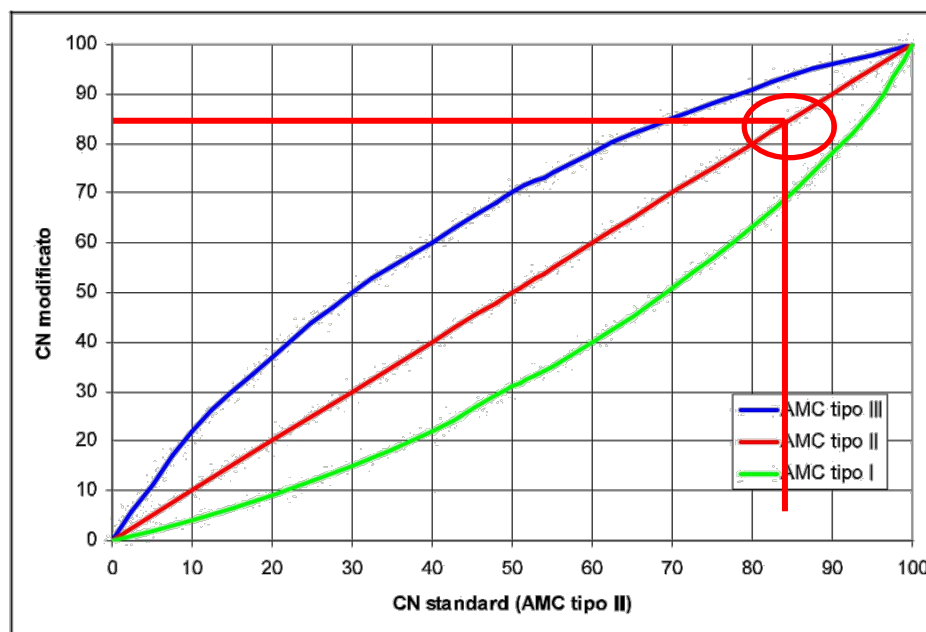


Figura 6: Procedura grafica per la stima di CN

Il valore di CN così ottenuto risulta in linea con i valori proposti dal rapporto relativo al P.A.I per l'area in esame.

4.1.2 Calcolo del coefficiente di deflusso

La determinazione della pioggia lorda è stata eseguita secondo la metodologia proposta dal VaPi Sicilia, come illustrato nel precedente paragrafo.

Il valore di pioggia lorda, per il tempo di ritorno pari a 100 anni, per il bacino in esame risulta pertanto:

$$h(t_c, T = 100) = 53.1 * 0.2^{0.3415} = 31.2 [mm]$$

Utilizzando le relazioni (1), (2), (3) del paragrafo 4.1.1, si ottengono pertanto i seguenti valori:

- $S = 254 \left(\frac{100}{92} - 1 \right) = 22.1 [mm]$
- $I_a = 0.2 * 22.1 = 4.4$
- $P_{net} = \frac{(31.2 - 4.4)^2}{31.2 - 4.4 + 22.1} = 12.6 [mm]$

Il valore del coefficiente di deflusso calcolabile come rapporto tra la pioggia effettiva e la pioggia netta calcolata con il metodo SCS-CN è pertanto pari a:

$$\psi = \frac{P_{net}}{P} = 0.44$$

4.1.3 Calcolo della portata di progetto

La portata di progetto con tempo di ritorno pari a 100 anni è quindi stata calcolata sulla base delle metodologie e dei risultati illustrati nei precedenti paragrafi. Applicando pertanto la formula razionale, utilizzando i coefficienti di deflusso calcolati con il metodo SCS, si ottiene, per l'opera in esame, il seguente valore di portata:

$$Q = 4.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

5 VERIFICA IDRAULICA DEL TOMBINO

La verifica delle opere di progetto è stata condotta utilizzando la formulazione di Chezy per le correnti a superficie libera in canali circolari secondo la quale:

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} \sqrt{i} \quad [m^3/s]$$

Dove

Q è la portata transitabile nella sezione [m^3/s]

A è l'area della sezione [m^2]

R è il raggio idraulico, esprimibile come rapporto tra l'area bagnata ed il contorno bagnato della sezione [m]

i è la pendenza dell'alveo

n è il coefficiente di scabrezza espresso secondo la formulazione di Manning [$s/m^{1/3}$]

Nel caso in esame è stato considerato un grado di riempimento massimo della condotta pari al 70% e un coefficiente di scabrezza pari a 120, valevole per tubazioni in PEAD.

La verifica è stata condotta in riferimento alla pendenza minima del tratto analizzato, essendo questa la condizione più gravosa per il dimensionamento dell'opera.

In riferimento ad una pendenza minima pari a 1%, ed al diametro interno della condotta pari a 1.2 m il valore di portata ottenuto è pari a

$$Q = 5.1 \quad [m^3/s]$$

Superiore al valore di portata di progetto calcolato al Par15 4.1.3, pari a $4.6 m^3/s$.

6 CONCLUSIONI

All'interno del presente documento, a valle di una breve descrizione degli interventi di progetto, è stata illustrata la metodologia utilizzata per il calcolo della portata.

Il valore della portata di progetto utilizzato per le verifiche è stato calcolato con riferimento al tempo di ritorno di 100 anni.

Il nuovo collettore è stato dimensionato utilizzando la relazione di Chezy per le correnti a superficie libera.

Poiché la portata smaltibile dal collettore è risultata superiore alla portata di progetto nelle condizioni più gravose (pendenza minima del tratto), gli interventi si ritengono verificati.