



COMUNE DI CANCELLO ED ARNONE

(Provincia di Caserta)

CONCESSIONE

(ai sensi dell'Art. 183, comma 15 del D. Lgs 50/2016)

C.I.G.8083736DF7 - C.U.P. E16D19000150005

PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E GESTIONE IN CONCESSIONE DEL SISTEMA CIMITERIALE IN CANCELLO ED ARNONE

CONCESSIONARIO



SISTEMA CIMITERIALE
CANCELLO ED ARNONE S.R.L.

SISTEMA CIMITERIALE CANCELLO ED ARNONE S.R.L.

Via Consolare n.1 - 81030 Cannello ed Arnone

P.Iva 04618680617

PROGETTO ESECUTIVO

AMPLIAMENTO CIMITERO DI CANCELLO

IS RT	Impianto idrico sanitario ed innaffiamento Relazione tecnica e di calcolo	REV	Scala
		00	--

SERVIZI DI ARCHITETTURA & INGEGNERIA

Gruppo di lavoro: NEA SINAPSIS Architettura e Ingegneria Srl: Arch. Antonietta Santoro Arch. Feliciarosa Marcelli Arch. Assunta Duracci Collaboratori: Strutture: Ing. Giuseppe Civale Impianti: Ing. Domenico Carlo Geologia: Dott.ssa Geologo Angela Gianfrancesco Rilievi: Geom. Mario Nicolò		Progettisti: Ing. Domenico Carlo Ordine degli Ingegneri di Benevento n.1230	
Direttore tecnico NEA SINAPSIS Architettura e Ingegneria Srl: Arch. Feliciarosa Marcelli O.A.P.P.C. di Caserta n.455		Progettista coordinatore: Arch. Antonietta Santoro O.A.P.P.C. di Caserta n.456	
SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA	NEA SINAPSIS Architettura e Ingegneria S.r.l.	Roma - via Antonio Salandra,18 C.F. 14404371008 REA RM-1518457 neasinapsis@legalmail.it	
SERVIZI DI ADVISORING ECONOMICO-FINANZIARI E TECNICO-LEGALI	PARSIFAL Advisoring & Consulting S.r.l.	Roma - P.zza del Popolo,18_Palazzo Valadier C.F. 14295691001 REA RM-1510506 parsifalaeo@legalmail.it	

INDICE

1.	Impianti idrico sanitari	2
1.1	Generalità	2
1.1.1	<i>Riferimenti normativi</i>	<i>2</i>
1.1.2	<i>Criteri di calcolo</i>	<i>3</i>
1.2	Impianto di carico	4
1.2.1	<i>Condizioni di riferimento.....</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Descrizione dell'intervento</i>	<i>7</i>
1.3	Impianto innaffiamento	9
1.3.1	<i>Descrizione dell'intervento</i>	<i>9</i>
1.4	Impianto di scarico acque nere	11
1.4.1	<i>Descrizione dell'intervento</i>	<i>11</i>
1.5	Impianto di scarico acque bianche.....	13
1.5.1	<i>Premessa.....</i>	<i>13</i>
1.5.2	<i>Descrizione dell'intervento</i>	<i>13</i>

1. IMPIANTI IDRICO SANITARI

1.1 GENERALITÀ

La presente relazione ha lo scopo di descrivere la composizione ed il funzionamento degli impianti idrico sanitari (di carico ed innaffiamento) previsti per l'ampliamento del cimitero di Canello, ubicato nel comune di Canello ed Arnone (CE).

1.1.1 *Riferimenti normativi*

- **UNI 7125** Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- **UNI 8199** Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione
- **UNI 9182** Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- **UNI 9182**
- **UNI EN 12056-3** Sistemi di smaltimento acque bianche
- **UNI EN 12056-2** Sistemi di smaltimento acque nere
- **D.L. n° 152/99** Disposizioni sulla tutela delle acque
- **Dpr 37/08** Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti.
- **DLgs 81/08** Testo unico in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro
- **UNI EN 10225** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura
- **UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
- **UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE)
- **UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
- **Norme UNI, Regolamenti Nazionali e Locali**

1.1.2 Criteri di calcolo

A) IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il calcolo idraulico è stato effettuato secondo la norma UNI 9182.

- Capitolo 10 Le reti di distribuzione
- Paragrafo 10.3 Dimensionamento delle reti di acqua fredda e calda
- Paragrafo 10.4 Dimensionamento delle reti di ricircolo

D) IMPIANTI DI SCARICO ACQUE USATE

Il calcolo idraulico è stato effettuato secondo la norma UNI EN 12056.

1.2 IMPIANTO DI CARICO

1.2.1 Condizioni di riferimento

Richieste utenze finali

Gli impianti sono stati progettati in aderenza alle esigenze delle apparecchiature stabilite dalla UNI 9182, Appendice E – Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari ed altri impieghi:

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata (l/s)</i>	<i>Pressione minima (kPa)</i>
Lavabi	0.10	50
Bidet	0.10	50
Vasi a cassetta	0.10	50
Vasi con passo rapido	1.50	150
Lavello	0.20	50
Idratino 1/2"	0.40	100
Idratino 3/4"	0.40	100

Le unità di carico corrispondenti alle apparecchiature sono indicate nell'Appendice F della succitata norma e corrispondono, per le utenze private a

<i>Apparecchio</i>	<i>Unità di carico (utenze private)</i>		
	<i>Acqua fredda</i>	<i>Acqua calda</i>	<i>Totale acqua calda + fredda</i>
Lavabi	0.75	0.75	1.00
Bidet	0.75	0.75	1.00
Vasi a cassetta	3.00	-	3.00
Vasi con passo rapido	6.00	-	6.00
Lavello	1.50	1.50	2.00
Idratino ½"	2.00	-	2.00
Idratino ¾"	3.00	-	3.00

e per le utenze collettive a

<i>Apparecchio</i>	<i>Unità di carico (utenze collettive)</i>		
	<i>Acqua fredda</i>	<i>Acqua calda</i>	<i>Totale acqua calda + fredda</i>
Lavabi	1.50	1.50	2.00
Bidet	1.50	1.50	2.00
Vasi a cassetta	5.00	-	5.00
Vasi con passo rapido	10.00	-	10.00
Lavello	2.00	2.00	3.00
Orinatoio comandato	0.75	-	0.75
Idratino ½"	4.00	-	4.00
Idratino ¾"	6.00	-	6.00

Per le combinazioni di apparecchi, la norma, all'appendice F, individua i casi di nostro interesse.

Per quanto riguarda l'acqua calda sono stati adoperati i seguenti fabbisogni per ciascun utilizzo degli apparecchi:

<i>Apparecchio</i>	Litri
Lavabo	da 10 a 12
Doccia	da 50 a 60
Lavello	da 15 a 20

Requisiti acustici dei componenti

Tutte le parti sono state scelte in modo da non determinare negli ambienti in cui non siano presenti le apparecchiature dell'impianto idrico sanitario o comunque apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori seguenti:

Livello del rumore di fondo dB(A)	Livello sonoro corretto massimo ammissibile dB(A)
20	30
25	32.5
30	34.5
35	38.7
40	42.9
45	47
50	51.7
55	56.3
60	60.8
65	65

Il rumore sarà misurato nelle posizioni di maggior utilizzo del locale, ad almeno 1 metro dalle pareti e ad 1.20 metri dal pavimento.

1.2.2 *Descrizione dell'intervento*

L'impianto di carico trarrà origine dall'acquedotto; è stata definita l'ubicazione della centrale idrica all'interno della quale sono posizionate le apparecchiature principali.

Vita l'esiguità dei servizi igienici ed il loro utilizzo non massivo ne è stata prevista l'alimentazione a partire dal solo acquedotto, senza rete di recupero.

Le apparecchiature principali, dimensionate in base alle portate contemporanee scaturite dall'analisi delle unità di carico ed alle esigenze dell'impianto di innaffiamento, saranno le seguenti:

- n° 1 filtro
- n° 1 disconnettore
- n° 1 serbatoio di stoccaggio
- n° gruppo di pressurizzazione
- n° 1 impianto solare termico a circolazione naturale

Le reti principali saranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato; le secondarie con tubazioni in PE-X.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta in copertura, ad uso esclusivo dei servizi igienici, mediante un bollitore solare a circolazione naturale da 150 litri, con integrata resistenza elettrica. L'alimentazione al bollitore avverrà previo attraversamento di un filtro addolcitore che consentirà di mantenere integra l'efficienza del sistema.

Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno provviste, ovunque necessario, di giunti di dilatazione e saranno coibentate con guaine in materiale sintetico a cellule chiuse dello spessore nominale previsto dal D.P.R. 412/93; mentre la rete di distribuzione dell'acqua fredda sarà dotata di guaine analoghe con funzione anticondensa, dello spessore nominale di 9 mm. Le tubazioni a vista saranno inoltre protette con lamierino di finitura.

Le reti interrate saranno in PEAD a saldare.

Nell'ambito dei servizi igienici, saranno derivate le linee di alimentazione di ogni punto d'utilizzazione composte da tubazioni in multistrato (polietilene reticolato / lega di alluminio saldato / polietilene reticolato).

L'accumulo è pari a 1500 litri in modo da consentire il completo rinnovo, anche in assenza di richiesta da parte nell'impianto di innaffiamento, con un intervallo massimo di quattro giorni.

1.3 IMPIANTO INNAFFIAMENTO

1.3.1 *Descrizione dell'intervento*

L'impianto di inaffiamento è stato realizzato in modo da curare al meglio lo spazio verde.

Tale impianto è del tipo interrato a pioggia ed è composto essenzialmente da:

- centralina di controllo
- elettrovalvole di zona
- irrigatori
- tubazioni di alimentazione irrigatori.

L'impianto trae origine dalla centrale idrica. Un apposito disconnettore idraulico separerà l'impianto di innaffiamento dalla rete acqua sanitaria in modo da impedire contaminazioni di quest'ultima.

L'alimentazione avviene dapprima mediante la tubazione di distribuzione principale interrata, in pead, quindi mediante la distribuzione secondaria in pead, interrata e posizionata ad anello chiuso in modo da garantire il bilanciamento delle pressioni agli erogatori.

Questi saranno del tipo pop-up statico o dinamico in funzione dell'estensione delle aree a verde da servire.

In particolare, il programmatore elettronico multilinea, installato in centrale idrica, sarà in grado di gestire singolarmente e automaticamente più zone di irrigazione diverse. Avrà: Display a cristalli liquidi di grande dimensione per una lettura facilitata dei dati impostati; sistema di programmazione a tre tasti; tempi di irrigazione da un minuto a 4 ore per ciascuna linea; pulsante start-time di inizio irrigazione; due programmi giornalieri con 4/6 partenze al giorno; programmazione settimanale; manual start-time con tempo di irrigazione impostabile a piacere; programma test per verificare il corretto funzionamento di ciascuna linea; programmazione semi-automatica per partenza programma pre-impostato; tasto rain-stop per sospensione programmi in caso di pioggia (stand-by impostabile a piacere); impostazione calendario; dispositivo di sicurezza apertura valvole con ritardo di 5 secondi.

Tempi di irrigazione da 1 minuto a 23 ore e 59 minuti con la possibilità di effettuare fino a 6 cicli di irrigazione al giorno.

La tipologia di erogatori, a scomparsa, non intralcerà il taglio dell'erba e non modificherà l'estetica delle aree a verde. La disposizione degli irrigatori è visibile sugli elaborati progettuali. I circuiti di zona, azionati dal programmatore elettronico singolarmente e mai contemporaneamente saranno realizzati con tubi in polietilene flessibili e raccordi a compressione e verranno interrati in uno scavo poco profondo seguendo i percorsi indicati negli elaborati progettuali allegati; le elettrovalvole per ciascuna zona saranno disposte in pozzetto idoneo posto in prossimità delle aree da alimentare.

1.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE

1.4.1 *Descrizione dell'intervento*

Le tubazioni di scarico saranno in polietilene ad alta densità.

L'impianto esterno di scarico viaggerà con un collettore principale, dai nuovi servizi e fino al recapito finale nella rete urbana.

L'impianto di scarico interno delle acque nere è progettato in accordo alla norma UNI EN 12056-2 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici: Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo. Tra i sistemi descritti nella Norma si è scelto di adottare il "Sistema I": Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente.

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.

Per il calcolo delle portate di acqua reflua la Norma indica nel prospetto 2 le Unità di scarico (DU)

Prospetto 2	
Apparecchio	Sistema I - DU (l/s)
Lavabi, bidè, orinatoi con valvola di cacciata	0.5
Vasi con capacità cassetta fino a 7,5 litri, pozzetto a terra DN 100	2.0
Doccia senza tappo	0.6
Lavatrice (12kg), pozzetto a terra DN 70	1.5
Vasca da bagno, lavello di cucina, lavastoviglie, lavatrice (6kg), pozzetto a terra DN 50, doccia con tappo, orinatoi con cassetta	0.8
Vasi con capacità cassetta fino a 9 litri	2.5

La portata totale delle acque reflue (e nei singoli tratti) è data da: $Q_{tot}=K[\sum(DU)^{0.5}]$, dove:

- $Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$ (dove nell'ordine si esegue la somma di: portata acque reflue (l/s), portata continua (l/s) e portata di pompaggio (l/s)).
- K coefficiente di frequenza (0,5 per abitazioni, locande, uffici; 0,7 per ospedali, scuole, ristoranti, alberghi; 1 per bagni e docce pubbliche; 1,5 per laboratori).
- $\sum DU$ sommatoria delle unità di scarico.

Il coefficiente di frequenza adoperato è stato scelto nei vari tratti in funzione delle tipologie dei locali serviti.

I collettori sono dimensionati in base alle portate delle acque di scarico contemporanee, secondo quanto riportato nel seguente prospetto (Prospetto B.1 della UNI EN 12056-2).

Capacità dei collettori di scarico con grado di riempimento del 50% (h/d=0,5

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v
i	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,2	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

1.5 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE BIANCHE

1.5.1 Premessa

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche è composto da più reti a servizio delle diverse aree di competenza. In particolare saranno installate le reti a servizio delle seguenti aree:

- Coperture
- Strade e piazzali interni

Per la stima dei deflussi sono stati assunti come coefficienti i valori riassunti nella tabella seguente:

0.80	Coperture
0.60	Ulteriori strade e parcheggi

1.5.2 Descrizione dell'intervento

La rete di scarico sarà dimensionata in base alla norma UNI EN 12056-3.

L'impianto sarà formato da pluviali, collettori suborizzontali, pozzetti, sifoni con ispezioni e caditoie.

La capacità idraulica delle connessioni di scarico vengono calcolate mediante la formula di Colebrook-White. La norma fornisce un prospetto di tali valori.

Capacità dei collettori di scarico con grado di riempimento del 70% (h/d=0,7)														
Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v	Qmax	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55	1,7	98,8	2
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3	100,7	3,1	180,8	3,6

I collettori avranno pendenza nel verso di scorrimento dell'acqua e saranno dimensionati in modo da garantire velocità minime non inferiori a 0.6 m/s per evitare la sedimentazione delle sostanze solide trascinate. Le velocità massime saranno compatibili con la natura delle tubazioni e tali da evitare fenomeni abrasivi.

Dalle coperture partiranno le pluviali di scarico delle acque bianche che provvederanno a raccogliere le acque ed a convogliarle ai collettori di scarico.

Le tubazioni si raccoglieranno in collettori suborizzontali, posti interrati, che smaltiranno le acque nel canale adiacente al fabbricato.

Saranno inoltre raccolte le acque provenienti dai piazzali, mediante opportune caditoie in ghisa, di classe UNI EN 124 - B 250.

La portata di dimensionamento dei diversi collettori di scarico delle acque pluviali è calcolata come prodotto dei seguenti fattori:

- Intensità di pioggia. Per quanto riguarda l'intensità di pioggia, il dimensionamento deve far riferimento ad eventi piovosi molto intensi. Si è assunto un valore di riferimento dell'intensità pluviometrica pari a 160 mm/ora.
- Area della proiezione orizzontale della superficie esposta alla pioggia, A
- Coefficiente di afflusso, K, dipendente da pendenza e natura delle superfici esposte alla pioggia. Per tale parametro si assume un valore pari a 0.80 per tetti piani ed i piazzali esterni su solaio, 0.6 per gli ulteriori piazzali esterni.