

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati – opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01



COMUNE DI SOLARINO

(Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA"

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI – MURI DI SOSTEGNO E PARAPETTO

01	Emissione a valle commenti del 13/11/2025	Ing. G. Catinella	Ufficio Tecnico Comune di Solarino	Ufficio Tecnico Comune Solarino	01/12/2025
00	Emissione	Ing. G. Catinella	Ufficio Tecnico Comune di Solarino	Ufficio Tecnico Comune Solarino	06/10/2025
Indice di Rev.	Descrizione Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

INDICE

1.	INTRODUZIONE E SCOPO	3
2.	NORMATIVE E DOCUMENTI	5
2.1	Norme di riferimento	5
2.2	Documenti di riferimento	5
3.	MATERIALI IMPIEGATI E CARATTERIZZAZIONE	6
3.1	Calcestruzzo	6
3.2	Acciaio	7
3.3	Misto granulare	8
3.4	Geotessile Non Tessuto (TNT)	8
3.5	HDPE	9
3.6	Tubazione microfessurata in PEAD	10

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

1. INTRODUZIONE E SCOPO

La scuola materna "Madre Teresa di Calcutta" è ubicata in zona marginale del centro urbano di Solarino, ed è sprovvista di parcheggi od aree ad essi adibiti. Il progetto, nel suo insieme, si pone il fine di ovviare a questa carenza. È infatti intendimento dell'Amministrazione richiedere dei finanziamenti extrabilancio che possano consentire di realizzare non solo dei parcheggi in prossimità di detto edificio scolastico, ma anche migliorare la viabilità di collegamento alla stessa realizzando il prolungamento della via Livenza, in adiacenza al lato Sud del muro di confine della scuola Materna "M. T. di Calcutta".

Le aree oggetto dell'intervento sono state già localizzate con Delibera di Consiglio Comunale n. 27 del 21/7/2022, su indicazione della Giunta Comunale con deliberazione n. 50 del 13/7/2022. Dette aree risultano conformi al PRG vigente i cui vincoli preordinati all'esproprio sono attualmente scaduti. Dal punto di vista morfologico, il territorio interessato è di tipo pianeggiante con la sola eccezione del lato Nord-Est della via Cianci dove si apprezza un salto di quota verso il basso di circa mt. 2,00, mentre il tratto esistente di Via Livenza, proseguendo dalla scuola Materna M.T. di Calcutta, si trova ad una quota più alta. L'area interessata dagli espropri ricadente in zona "C" del vigente PRG, era già destinata a viabilità e parcheggi. Tra l'altro lungo la via Cianci, su cui sarà operato un allargamento della carreggiata, è già presente viabilità e risultano presenti sia il manto bituminoso che i marciapiedi con relativi sotto servizi: cosa diversa per il prolungamento di via Livenza, il cui tratto che costeggia il plesso scolastico "M. T. di Calcutta" fino ad incrociare la via Cianci, risulta privo di tutte le opere necessarie per renderlo percorribile (asfalto, marciapiedi, sotto servizi, etc.), così come l'area da destinare a parcheggio.

Alla luce delle osservazioni accolte al Piano Particellare di Esproprio, con le quali veniva chiesto di espropriare aree non più altrimenti utilizzabili, l'area da espropriare si estende per una superficie complessiva pari a circa 2005,00 mq. di cui, mq. 915,00 destinata a viabilità, mq. 1013,00 destinata parcheggio e mq 77,00 destinata a verde pubblico.

Le operazioni progettuali da intraprendere sono:

- VIA CIANCI

- Allargamento della sede stradale attuale a partire dall'incrocio con via Venezia, con la creazione da un lato di un parcheggio e dall'altro del rifacimento e dell'ampliamento del marciapiede, nonché di un ulteriore parcheggio posto ad una quota più bassa;
- Realizzazione delle opere in c.a. necessarie (opere di sostegno);
- Posa in opera di ringhiera parapetto su entrambi i lati;
- Rifacimento dell'impianto di pubblica illuminazione e revisione dell'impianto idrico e fognario;
- Rifacimento della sede stradale che riguarderà sia la scarifica e la stesura dello strato di usura, nella parte di strada esistente, sia la nuova bitumatura, previa realizzazione del cassonetto stradale, che interesserà le aree da adibire a parcheggi e la zona dell'ampliamento.
- Realizzazione di un pergolato fotovoltaico nell'area da adibire a parcheggio posta nella medesima quota della Via Cianci, e con annessa colonnina per la ricarica di auto elettriche;
- Realizzazione di un'area da adibire a parcheggio lungo il lato Est della via Cianci, nell'area adiacente posta alla quota inferiore di circa mt 2,00, ed alla quale si accederà da un varco posto lungo la via Venezia.

- PROLUNGAMENTO DI VIA LIVENZA

La realizzazione del prolungamento della via Livenza si rende necessario, oltre che per la sua utilità nel collegare la parte alta della medesima via, anche per la condizione di degrado in cui si trova: attualmente,

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

infatti, questo tratto viario è costituito da un fondo completamente sconnesso in terra battuta, sotto il quale è posta la condotta fognaria che si immette in quella posta lungo la via Cianci. L'intervento consisterà nelle seguenti operazioni:

- Creazione della sede stradale a partire dall'incrocio con via Cianci e fino alla zona attualmente asfaltata di via Livenza, con la realizzazione, su entrambi i lati di nuovi ampi marciapiedi;
- Realizzazione delle opere in c.a. necessarie (opere di sostegno);
- Posa in opera di ringhiera parapetto;
- Realizzazione di nuovo impianto di pubblica illuminazione e revisione dell'impianto idrico e fognario esistente;
- Realizzazione nuovo asfalto;
- Realizzazione di un'area di verde attrezzato.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla relazione illustrativa prodotta dai Tecnici dell'Ufficio Tecnico del Comune di Solarino.

Scopo della presente relazione, è quello di dimensionamento, calcolo e verifica strutturale delle opere di sostegno di nuova realizzazione che andranno ad insistere:

- Sulla Via Cianci a contenimento del nuovo parcheggio a quota più bassa rispetto al piano stradale e della zona di realizzazione del nuovo parcheggio coperto.
- Sulla via Livenza a contenimento della nuova strada da realizzare con area verde posta di fronte alla scuola a quota inferiore rispetto al piano stradale.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle tavole di progetto (vedi docs 10], 11], 12]).

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

2. NORMATIVE E DOCUMENTI

2.1 Norme di riferimento

- 1] D.M. 17/01/2018. Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni. (G.U. n. 8 del 20 febbraio 2018).
- 2] Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti – 21/1/2019, n.7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/1/2018.

2.2 Documenti di riferimento

- 3] Progetto per la realizzazione di viabilità e parcheggio, in prossimità della scuola dell'infanzia "Madre Teresa di Calcutta" di Via Cianci n.2, Solarino – Relazione Geologica (Redatto e Firmato dal Geologoc Francesco Aparo in data 05/09/2025)
- 4] Progetto per la realizzazione di viabilità e parcheggio, in prossimità della scuola dell'infanzia "Madre Teresa di Calcutta" di Via Cianci n.2, Solarino – Caratterizzazione Geotecnica (Redatto e Firmato dal Geologoc Francesco Aparo in data 05/09/2025)
- 5] Progetto per la realizzazione di viabilità e parcheggio, in prossimità della scuola dell'infanzia "Madre Teresa di Calcutta" di Via Cianci n.2, Solarino – Indagini Geofisiche (Redatto e Firmato dal Geologoc Francesco Aparo in data 05/09/2025)
- 6] Progetto per la realizzazione di viabilità e parcheggio, in prossimità della scuola dell'infanzia "Madre Teresa di Calcutta" di Via Cianci n.2, Solarino – Pericolosità sismica di base e locale (Redatto e Firmato dal Geologoc Francesco Aparo in data 05/09/2025)
- 7] PE-002-25-G1-A4 – Capitolato speciale d'Appalto Parte tecnica delle opere di sostegno
- 8] PE-002-25-R1-A4 – Relazione di calcolo strutturale delle opere di sostegno
- 9] PE-002-25-R3-A4 – Piano di manutenzione opere di sostegno
- 10] PE-002-25-D1-A0 – Inquadramento generale opere di sostegno
- 11] PE-002-25-D2-A0 – Prospetti e sezioni opere di sostegno – Casseri_Fg.1
- 12] PE-002-25-D3-A0 – Prospetti e sezioni opere di sostegno – Casseri_Fg.2
- 13] PE-002-25-D4-A0 – Prospetti e sezioni opere di sostegno – Armature_Fg.1
- 14] PE-002-25-D5-A0 – Prospetti e sezioni opere di sostegno – Armature_Fg.2
- 15] PE-002-25-D6-A0 – Inquadramento generale posizionamento parapetto
- 16] PE-002-25-D7-A0 – Schemi tipologie parapetto e dettagli costruttivi

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

3. MATERIALI IMPIEGATI E CARATTERIZZAZIONE

3.1 Calcestruzzo

Calcestruzzo magro di sottofondazione

Il magrone è composto da calcestruzzo tipo C12/15, che presenta le seguenti caratteristiche meccaniche:

$$E_{cm} = 20000 \text{ MPa};$$

$$\nu = 0.20;$$

$$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3;$$

$$f_{ck} = 12 \text{ MPa};$$

$$f_{cd} = 6.8 \text{ MPa } (0.85 \cdot f_{ck} / 1.5).$$

Calcestruzzo opere di sostegno

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi strutturali è di tipo C32/40. Caratteristiche meccaniche:

$$E_{cm} = 33346 \text{ MPa};$$

$$\nu = 0.20;$$

$$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3;$$

$$f_{ck} = 32 \text{ MPa};$$

$$f_{cd} = 18.13 \text{ MPa } (=0.85 \cdot f_{ck} / 1.5);$$

Classe di consistenza: S4 (slump tra 16 e 21 cm);

Classe di esposizione: XC4 (Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua);

Contenuto minimo in cemento: 340 kg/m³

Massimo contenuto a/c: 0.5

Dimensione massima aggregato: 20 mm;

Copriferro netto "C_{netto}" o nominale "C_{nom}": 40 mm.

Acciaio per c.a.

L'acciaio ordinario per armature di strutture in c.a. utilizzato negli elementi strutturali è il B450C, che presenta le seguenti caratteristiche meccaniche:

$$E = 210000 \text{ MPa};$$

$$\nu = 0.30;$$

$$\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C};$$

$$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3;$$

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

$f_{yk} = 450 \text{ MPa};$

$f_{uk} = 540 \text{ MPa}.$

3.2 Acciaio

Acciaio per profili e piastre

I profili strutturali sono previsti in acciaio S355-J0, in accordo con la UNI EN 10025-2. Le caratteristiche meccaniche di calcolo del materiale impiegato sono:

$E = 210000 \text{ MPa};$

$\nu = 0.30;$

$\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C};$

$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3;$

$f_{yk} = 355 \text{ MPa};$

$f_{uk} = 510 \text{ MPa}.$

Classe di esecuzione: EXC2

Classe di corrosività: C3 (media – ambienti urbani e industriali con moderato inquinamento)

Trattamento protettivo: zincatura, spessore minimo $60\mu\text{m}$ (UNI EN ISO 1461 / UNI EN 10346) + verniciatura di spessore minimo pari a $80\mu\text{m}$ (primer + vernice), RAL definita dalla Committenza in fase di Direzioni Lavori.

Bulloni / tirafondi / tasselli

Gli elementi di ancoraggio ed i relativi dadi sono previsti in acciaio Classe 8.8 e Classe 8 rispettivamente, in accordo con la EN ISO 898-1 e con la UNI EN ISO 4016. Le caratteristiche meccaniche di calcolo del materiale impiegato sono:

$E = 210000 \text{ MPa};$

$\nu = 0.30;$

$\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C};$

$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3;$

$f_{yk} = 640 \text{ MPa};$

$f_{uk} = 800 \text{ MPa}.$

Classe di esecuzione: EXC2

Classe di corrosività: C3 (media – ambienti urbani e industriali con moderato inquinamento)

Trattamento protettivo: zincatura (UNI EN ISO 1461 / UNI EN 10346)

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

3.3 Misto granulare

Di seguito si riportano le principali caratteristiche del misto granulare, per maggiori dettagli si rimanda al CSA (doc.7]) ed alle tavole di progetto.

Caratteristiche tecniche

- Elementi non arrotondati, non allungati e non lenticolari.
- Elementi in prevalenza a spigoli vivi.
- Natura degli elementi variabile ma con significativa presenza di laterizi e calcestruzzo frantumato (nel caso di misto riciclato).
- Perdita in peso Los Angeles (LA) < 30 %.
- Frazione fine (passante al setaccio 0.4 mm) non plastica (limite di plasticità non determinabile).
- Massima dimensione dell'aggregato: 20mm.
- Permeabilità "k": $k > 10^{-3}$ m/s.
- Appartenente alle classi A1/A3 secondo Prospetto 1 della UNI 11531-1.

3.4 Geotessile Non Tessuto (TNT)

Di seguito si riportano le principali caratteristiche del TNT, per maggiori dettagli si rimanda al CSA (doc.7]) ed alle tavole di progetto.

CARATTERISTICHE MINIME RICHIESTE PER GEOTESSUTO DI SEPARAZIONE

- Spessore minimo: 1,50 mm.
- Peso minimo: 250 gr/m² (EN ISO 9864)
- Carico di rottura nominale MD/CMD: ≥15 kN/m (EN ISO 10319)
- Allungamento a rottura nominale: ≥50%
- Resistenza al punzonamento dinamico: ≤9 mm (EN ISO 13433)
- Resistenza al punzonamento statico: ≥4 kN (EN ISO 12236)
- Dimensione nominale dei pori: 80 µm (EN ISO 12956)

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

3.5 HDPE

Di seguito si riportano le principali caratteristiche del telo in HDPE, per maggiori dettagli si rimanda al CSA (doc.7) ed alle tavole di progetto.

CARATTERISTICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO	NOTE
Spessore		mm	≥1	
Aspetto superfici			Una superficie ad aderenza migliorata	
Contenuto in nero fumo	ISO 11358	%	>2	
Densità	EN ISO 1183-1	g/cm ³	>0.94	
Indice di fluidità	EN ISO 1133	g/10min	<3.0	
Fessurazione da sollecitazione ambientale	ASTM D5397 – EN 14576	h	>330	DoP; v. minimo
Permeabilità ai liquidi	EN 14150	m ³ /(m ² giorno)	<1.0x10 ⁻⁶	DoP; v. minimo
Permeabilità ai gas	ASTM D1434	m ³ /(m ² giorno)	<4.0x10 ⁻³	DoP; v. minimo
Resistenza alla lacerazione	ISO 34-1	N/mm	130	v. minimo
Sforzo di snervamento	EN ISO 527-3	MPa	>12 (L e T)	v. minimo
Deformazione a snervamento	EN ISO 527-3	%	>9 (L e T)	v. minimo
Sforzo di rottura	EN ISO 527-3	MPa	>22 (L e T)	DoP; v. minimo
Deformazione a rottura	EN ISO 527-3	%	>200 (L e T)	DoP; v. minimo
Resistenza al punzonamento statico (prova CBR)	EN ISO 12236	kN	>6	DoP; v. minimo

 Comune di Solarino (Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa)	TITOLO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI VIABILITÀ E PARCHEGGIO IN PROSSIMITÀ DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA" Progetto esecutivo opere di sostegno PROGETTO ESECUTIVO			
Ing. Giulio Catinella	TITOLO DOC. Relazione sui materiali impiegati per opere di sostegno e parapetto	N° DOC. PE-002-25-R2-A4_01	DATA Dic.2025	INDICE DI REV 01

3.6 Tubazione microfessurata in PEAD

Di seguito si riportano le principali caratteristiche delle tubazioni microfessurate per il drenaggio delle acque, per maggiori dettagli si rimanda al CSA (doc.7)) ed alle tavole di progetto.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Dreno sub-superficiale in PEAD potrà essere eseguito con tubazioni a doppia parete, corrugata esternamente e liscia internamente, di colore nero ad elevata resistenza ai raggi UV, realizzata per coestrusione continua delle due pareti.

Il diametro nominale esterno della condotta dovrà essere conforme con quanto indicato negli elaborati progettuali in classe di rigidità anulare SN 16 minimo verificata secondo metodo EN ISO 9969.

La tubazione deve essere dotata di fessurazioni equidistanti, posizionate sul fondo delle gole presenti fra due corrugazioni consecutive e in numero, posizione e dimensioni come di seguito specificato. La larghezza delle fessure sarà pari a 4÷8 mm e con interasse definito in modo che la superficie fessurata sia compresa tra il 3÷7% di quella esterna totale del tubo. Per la raccolta delle acque meteoriche dovranno essere selezionate tubazioni con fessure poste sul lato superiore e con canaletta di fondo non fessurata, in modo da garantire il deflusso dell'acqua raccolta verso il punto di raccolta.