



COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM

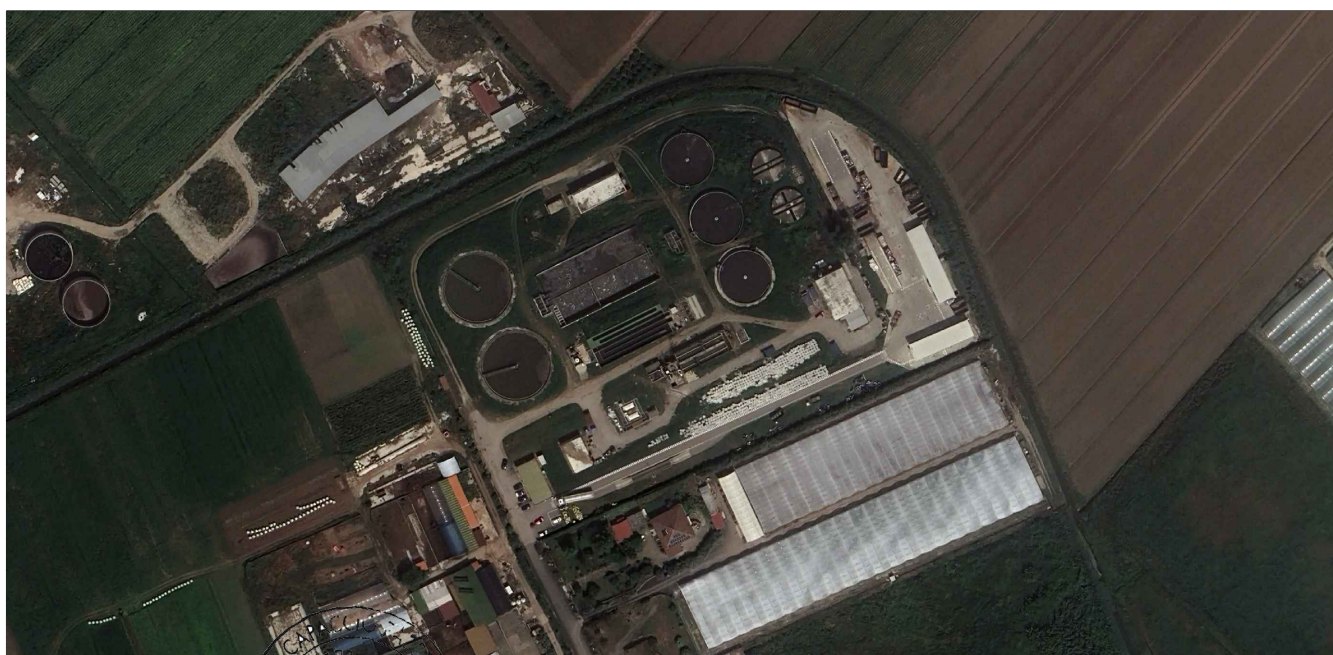
AREA E.Q.

Lavori Pubblici - Manutenzioni - Servizi Idrici Integrati - Demanio - Patrimonio - Inventario - Area PIP



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnica-Economica



RUP: Ing. Roberta Scovotto

PROGETTISTI: Ing. Barbara Immerso - Geom. Antonio Franco



1.0

VERSIONE INIZIALE

VEDI DATA DI
APPROVAZIONE

VER. N°

NOTE DI VERSIONE

DATA VERSIONE

Relazione sui CAM

PROGETTO

--

SERIE

REL

NUMERO

7.0

RAPP:

-



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per l'intervento di **"COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI PER USO IRRIGUO"**, da realizzarsi nel comune di Capaccio Paestum (Sa).

AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante "Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi.

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita dell'intervento a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO₂ attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Le disposizioni del D.M. 23 giugno 2022 **si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies)** e precisamente:

- **attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;**
- **manutenzione ordinaria;**
- **manutenzione straordinaria.**



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Per gli **interventi edilizi che non riguardano interi edifici**, i CAM si applicano limitatamente ai capitoli **“2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”** e **“2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”**.

Le presenti disposizioni **si applicano** agli edifici ricadenti nell'ambito della **disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio**, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. 14 a 43 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, è prevista la redazione di una **“Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM”**, di seguito, **“Relazione CAM”**, in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, degli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzia il rispetto dei criteri contenuti in questo documento.

Nella relazione CAM il progettista dà evidenza anche delle modalità di contestualizzazione dalle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento. Laddove, necessario, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato **all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche⁽³⁾**, tenendo conto di quanto previsto dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

In tali casi è fornita, nella Relazione tecnica CAM, dettagliata descrizione del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche per la parziale o mancata applicazione del o dei criteri contenuti in questo documento.

Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza all'art.34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indica, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica", che viene riportata nella Relazione CAM, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità.

Affidamento del servizio di progettazione per interventi edilizi

2.2 CLAUSOLE CONTRATTIALI

2.2.1 RELAZIONE CAM

L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [UNI EN ISO 14025](#), quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale rici-



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

ciato ovvero di sottoprodotto;

3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi [UNI/PdR 88](#) "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica [UNI EN 16640](#). Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma [UNI EN ISO 14021](#), validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale
- particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.



2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO⁽¹⁾

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento (ad esempio fossi, torrenti), anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati.

Tali habitat saranno interconnessi fisicamente fra di loro all'interno dell'area di progetto e ad habitat esterni.

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

La superficie territoriale permeabile, sarà superiore al **60%**.

La superficie è permeabile quando ha un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50.

Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

L'intervento garantisce:

- superficie da destinare a verde \geq al 60% di quella permeabile;
- il rispetto del DM 63/2020 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde", per le aree destinate a verde pubblico;
- valutazione dello stato quali-quantitativo del verde già presente e delle strutture delle nuove masse vegetali;
- valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue;
- indice di riflessione solare - **SRI** - ≥ 29 , per superfici pavimentate, pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento di veicoli;
- le superfici esterne destinate a parcheggio o a stazionamento di veicoli saranno ombreggiate prevedendo:
- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio costituita da copertura verde;



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

- il perimetro dell'area delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
- spazi per moto e ciclomotori, rastrelliere per biciclette in numero proporzionale ai potenziali fruitori;
- Per le coperture degli edifici sono previste sistemazioni a verde, tetti ventilati o materiali di copertura con:
 - SRI ≥ 29 se la pendenza è $> 15\%$;
 - SRI ≥ 76 se la pendenza è $\leq 15\%$.

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il progetto garantisce e prevede:

- la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente;
- la manutenzione (ordinaria e straordinaria) ovvero sia interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositato nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione saranno attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi saranno separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non potrà essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero;
- la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, saranno adottati sistemi di depurazione;
- l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o un corretto deflusso delle acque superficiali. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni saranno convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale;
- azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo, per quanto riguarda le acque sotterranee. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque



inquinata e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

2.3.5 Infrastruttura primaria

In base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, il criterio prevede diversi ambiti di intervento:

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma [UNI EN 1433](#)) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma [UNI EN 124](#)). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Il progetto è redatto sulla base della norma [UNI/TS 11445](#) “Impianti per la raccolta e utilizzo dell’acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione” e della [norma UNI EN 805](#) “Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici” o norme equivalenti.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

L'irrigazione del verde pubblico sarà realizzata in ottemperanza al DM 10 marzo 2020 n. 63 “Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde”.

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti rispondono a quelli contenuti nel documento di CAM “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”, approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche



Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

L'intervento sarà localizzato:

- a meno di 500 m dai servizi pubblici e dalle fermate del trasporto pubblico di superficie;
- a meno di 800 m dalle stazioni metropolitane (o servizi navetta, rastrelliere per biciclette, in corrispondenza dei nodi interscambio del trasporto pubblico);
- a meno di 2000 m dalle stazioni ferroviarie.

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Il fabbisogno energetico dell'edificio sarà soddisfatto attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas.

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Per le aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento.

2.3.9 Risparmio idrico

Il progetto garantisce l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso dell'acqua:

- 6 l/min per lavandini, lavabi e bidet ([UNI EN 816](#), [UNI EN 15091](#));



- 8 l/min per docce ([UNI EN 816](#), [UNI EN 15091](#));
- 6 l scarico completo, 3 l scarico ridotto per apparecchi sanitari con cassetta a doppio scarico.

2.4. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI⁽¹⁾

2.4.1 Diagnosi energetica

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante indicherà i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno.

In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indicherà il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.

Al riguardo sono previste procedure di diagnosi energetica differenziate a seconda del tipo di intervento e della superficie ad esso correlata; nello specifico:

- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di I e di II livello di edifici con superficie $\geq 1000 \text{ m}^2$ e $< 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica “standard”** (secondo [UNI CEI EN 16247-1](#) e [UNI CEI EN 16247-2](#) ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma [UNI/TR 11775](#)).
- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di I e II livello di edifici con superficie $\geq 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica “dinamica”** (conforme alle norme [UNI CEI EN 16247-1](#) e [UNI CEI EN 16247-2](#) ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma [UNI/TR 11775](#)). I progetti saranno inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita (secondo la [UNI EN 15459](#))

2.4.2 Prestazione energetica

Il progetto garantisce adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- la massa superficiale (valutata secondo il comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192), riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno, sarà $\geq 250 \text{ kg/m}^2$;



- la trasmittanza termica periodica Y_{ie} (calcolata secondo la [UNI EN ISO 13786](#)), riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, deve essere:
 - < **0,09 W/m²K** per pareti opache verticali;
 - < **0,16 W/m²K** per pareti opache orizzontali ed inclinate (ad eccezione di quelle del quadrante Nordovest/Nord/Nordest);
- il numero di ore di occupazione del locale sarà > **dell'85%** delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre, considerando la condizione in cui $|\Theta_o - \Theta_{rif}| < 4^{\circ}\text{C}$ (Θ_o = Temperatura operante, in assenza di impianto di raffrescamento, Θ_{rif} = Temperatura di riferimento).

•

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Progetti di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione e ristrutturazione

Il progetto prevede che gli impianti di illuminazione per interni saranno conformi alla norma [UNI EN 12464-1](#) con le seguenti caratteristiche:

- sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo **automatico** su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali;
- lampade a LED con durata minima di **50.000 ore**.

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Gli impianti di ventilazione meccanica garantiscono la qualità dell'aria interna dei locali abitabili. Al riguardo:

- nel caso di nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento, sopra elevazione e ristrutturazioni importanti di I livello saranno garantite le portate d'aria esterna previste dalla [UNI 10339](#), o almeno la Classe II della [UNI EN 16798-1](#), purchè, in entrambi i casi, siano rispettati i requisiti di benessere termico e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.
- Nel caso di ristrutturazioni importanti di II livello e riqualificazioni energetiche, se non è possibile garantire le portate previste dalla [UNI 10339](#) o la Classe II della [UNI EN 16798-1](#), sarà conseguita almeno la Classe III rispettando i requisiti previsti dal criterio di benessere termico.



Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Gli impianti di ventilazione, per contenere il fabbisogno di energia termica per ventilazione, saranno dotati di un sistema di recupero di calore, ovvero di un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

2.4.6 Benessere termico

Il benessere termico e la qualità dell'aria interna sono garantiti attraverso:

- condizioni conformi almeno alla **classe B** in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti), ai sensi della norma [UNI EN ISO 7730](#);
- la verifica dell'assenza di discomfort locale.

2.4.7 Illuminazione naturale

Progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione, demolizione e ricostruzione

La dotazione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati è garantita attraverso:

- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **300 lux** (livello minimo)
 - **500 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **750 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)
- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 95% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **100 lux** (livello minimo)
 - **300 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **500 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)

Nel caso di destinazione d'uso residenziale, inoltre, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorno, sala da pranzo, cucina) saranno orientate da EST a OVEST, passando per SUD.



Nei progetti di ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, quando non sono possibili soluzioni architettoniche tali da garantire idonea distribuzione dei livelli di illuminamento, il **fattore medio di luce diurna** sarà:

- **> 2%** per qualsiasi destinazione d'uso;
- **> 3%** per scuole materne, asili nido, scuole primarie e secondarie.

2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, saranno dotate di schermature fisse o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando per SUD. Le schermature avranno **fattore di trasmissione solare totale $\leq 0,35$** come definito dalla norma [UNI EN 14501](#).

2.4.9 Tenuta all'aria

Il livello di tenuta dell'aria dell'involucro delle unità immobiliari riscaldate garantisce:

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;
- l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse;
- il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata.

Al riguardo, si riportano i valori n_{50} dei volumi di aria da ricambiare ogni ora all'interno dell'edificio (con differenza di pressione 50Pa) e verificati dalla norma [UNI EN ISO 9972](#):

- **Nuove costruzioni:**

$n_{50} < 2$ (valore minimo) $n_{50} < 1$
(valore premiante)

- **Interventi di ristrutturazione importante di I livello:**

$n_{50} < 3,5$ (valore minimo) $n_{50} < 3$
(valore premiante)

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni



Per limitare l'esposizione degli ambienti interni ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di quadro generale, contatori e colonne montanti all'esterno e non in adiacenza ai locali;
- posa degli impianti elettrici secondo uno schema a "stella", ad "albero", a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicino l'uno all'altro;
- posa dei conduttori di ritorno degli impianti elettrici affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile;
- posizionamento degli access-point dei sistemi wi-fi ad altezze maggiori delle persone e distanti da aree ad elevata frequentazione o permanenza.

2.4.12 Radon

Per ridurre la concentrazione di Radon, viene fissato un livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo, pari a 200 Bq/m³.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio nella sua rappresentazione BIM.

L'obiettivo è quello di spingere verso l'utilizzo di formati aperti openBIM e IFC (Industry Foundation Classes), al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale.

I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" – modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - a) manuale d'uso;
 - b) manuale di manutenzione;



- c) programma di manutenzione;
- d) programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
- piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il **70% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il **riutilizzo, riciclaggio** o altre operazioni di **recupero**.

2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (trielina)	1
Di-2-etilesiftalato (DEHP)	1
Dibutiftalato (DBP)	1
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4 - Trimetilbenzene	< 1500
1,4 - diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2 - Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti):



$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate, recuperate, sottoprodotti}}{\text{peso del cls al netto dell'acqua}}$$

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti), sarà:

- $\geq 5\%$ sul peso del prodotto nel caso di prodotti prefabbricati in calcestruzzo;
- $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto nel caso di blocchi per muratura in cls aerato autoclavato.

2.5.4 Acciaio

L'acciaio con **fini strutturali**, sarà prodotto con un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) pari al:

- **75%** per acciaio da forno elettrico non legato;
- **60%** per acciaio da forno elettrico legato;
- **12%** per acciaio da ciclo integrale.

Per quanto riguarda, invece, l'acciaio con **fini non strutturali**, il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) sarà pari al:

- **65%** - acciaio da forno elettrico non legato;
- **60%** - acciaio da forno elettrico legato;
- **12%** - acciaio da ciclo integrale.

2.5.5 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai, avranno un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), inteso come somma delle singole frazioni utilizzate:

- $\geq 15\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 10\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

Per quanto riguarda, invece, i laterizi impiegati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista, il contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), sarà:

- $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 5\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.



2.5.6 Prodotti legnosi

I prodotti legnosi impiegati in elementi strutturali saranno costituiti da materie prime vergini e corredati di Certificazione FSC o PEFC (supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione).

Se i prodotti legnosi sono, invece, impiegati come isolanti, questi saranno costituiti prevalentemente da materie prime seconde (legno riciclato) e corredati di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che attestino almeno il 70% di materiale riciclato, quale:

- FSC Riciclato: attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
- PEFC: attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
- ReMade in Italy, con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
- Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Con il termine **isolanti**, si intendono quei prodotti da costruzione con funzione di isolamento termico, ovvero acustico, costituiti da:

- uno o più materiali isolanti (ogni singolo materiale isolante utilizzato deve rispettare i requisiti qui previsti);
- un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante (in questo caso solo i materiali isolanti devono rispettare i requisiti qui previsti).

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) avranno i seguenti requisiti:

- a. Marcatura CE (data da norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o ETA per cui il fabbricante può redigere la dichiarazione di prestazione DoP e apporre la marcatura);
- b. concentrazione inferiore allo 0,1% (peso/peso) delle sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti, secondo il regolamento REACH;
- c. assenza di agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d. assenza di prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo;
- e. concentrazione di agenti espandenti inferiori al 6% del peso del prodotto finito (nel caso in cui sono prodotti da una resina di polistirene espandibile);
- f. lane minerali conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Si riportano nella tabella di seguito le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti (valutate sul peso come somma delle tre frazioni), previste per le principali tipologie di isolanti:

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni:

- **≥ 10%;**
- **≥ 5%** nel caso di prodotti a base di gesso.



2.5.9 Murature in pietrame e miste

Il progetto prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Le piastrelle di ceramica saranno conformi ai criteri ecologici riportati nella Decisione 2009/607/CE, fissati per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure. Al riguardo si considerano i seguenti criteri:

1. razione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali

metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio

- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua

5.2. Recupero dei rifiuti

- 1.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

In fase di consegna dei materiali, inoltre, la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [ISO 14025](#) da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [UNI EN ISO 14025](#), quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©.

2.5.10.2 Pavimenti resilienti

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, sarà:

- **≥ 20%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da materie plastiche;
- **≥ 10%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da gomma.



Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

Il requisito sarà poi verificato tramite documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

I serramenti oscuranti in PVC saranno prodotti con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Le tubazioni in PVC e polipropilene saranno prodotte con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.13 Pitture e vernici

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici con uno o più dei seguenti requisiti:

- Marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- assenza di additivi a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determinano una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- assenza di sostanze, miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante);
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione sostitutiva del legale rappresentante attestante che le vernici, miscele usate non rientrano nella lista delle sostanze classificate come pericolose, con allegato



fascicolo tecnico datato e firmato.

2.6. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE⁽¹⁾

2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

1. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di

inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

2. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
3. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
4. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
5. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
6. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
7. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziosi e compressori a ridotta emissione acustica;



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

8. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
9. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
10. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
11. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
12. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
13. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
14. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
15. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, da avviare ad operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero (nel

rispetto dell'art. 179 Dlgs 152/2006).

Il progetto stima, la quota parte di rifiuti che potrà essere avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Tale stima si basa su:

1. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

2. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
3. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
4. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione.

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), sarà prevista la rimozione e l'accantonamento provvisorio (nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, conforme ai parametri della norma [UNI 11531-1](#):

- nel caso di riempimenti con miscele betonabili (miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), sarà utilizzato almeno il **70%** di materiale riciclato (conforme alla [UNI EN 13242](#) e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della [UNI 111049](#));
- nel caso di riempimenti con miscele legate con leganti idraulici (di cui alla norma [UNI EN 14227-1](#)) sarà utilizzato almeno il **30%** in peso di materiale riciclato (conforme alla [UNI EN 13242](#)).

Affidamento dei lavori per interventi edili

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI⁽¹⁾

3.1.1 Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.



3.1.2 Macchine operatrici

Verranno impiegati motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Sono utilizzati i seguenti codici cpv:

- oli lubrificanti per la trazione: cpv 09211900-0;
 - oli lubrificanti e agenti lubrificanti: cpv 09211000-1;
 - oli per motori: cpv 09211100-2;
 - lubrificanti: cpv 24951100-6;
 - grassi e lubrificanti: cpv 24951000-5;
-
- oli per sistemi idraulici e altri usi: cpv 09211600-7.

3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli. Per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri (3.1.3.2 - Grassi ed oli biodegradabili e 3.1.3.3 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata) o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

3.1.3.2 Grassi ed oli biodegradabili



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

I grassi ed oli biodegradabili saranno in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla [UNI EN ISO 14024](#), oppure saranno conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$>90\%$	$>80\%$
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare $> 1,5$ nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) < 3 o > 7 , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare $< 1\,000$ g/mol è inferiore all'1 %.

3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

3.1.3.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

Affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi

4.1 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI

Si applicano i criteri di cui ai capitoli “**2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale urbanistico**”, “**2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici**”, “**2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione**” e “**2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere**”.

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Progetti di nuova costruzione

Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento (ad esempio fossi, torrenti), anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati.

Tali habitat saranno interconnessi fisicamente fra di loro all'interno dell'area di progetto e ad habitat esterni.

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

La superficie territoriale permeabile, sarà superiore al **60%**.

La superficie è permeabile quando ha un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50.

Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

L'intervento garantisce:

- superficie da destinare a verde \geq al 60% di quella permeabile;
- il rispetto del DM 63/2020 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde", per le aree destinate a verde pubblico;
- valutazione dello stato quali-quantitativo del verde già presente e delle strutture delle nuove masse vegetali;
- valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue;
- indice di riflessione solare - **SRI** - ≥ 29 , per superfici pavimentate, pavimentazioni di strade carrabili

e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento di veicoli;

- le superfici esterne destinate a parcheggio o a stazionamento di veicoli saranno ombreggiate prevedendo:
 - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio costituita da copertura verde;
 - il perimetro dell'area delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
 - spazi per moto e ciclomotori, rastrelliere per biciclette in numero proporzionale ai potenziali fruitori;
- Per le coperture degli edifici sono previste sistemazioni a verde, tetti ventilati o materiali di copertura con:
 - SRI ≥ 29 se la pendenza è $> 15\%$;
 - SRI ≥ 76 se la pendenza è $\leq 15\%$.

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il progetto garantisce e prevede:

- la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente;
- la manutenzione (ordinaria e straordinaria) ovvero sia interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositato nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione saranno attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi saranno separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non potrà essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero;



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

- la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, saranno adottati sistemi di depurazione;
- l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o un corretto deflusso delle acque superficiali. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni saranno convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale;
- azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo, per quanto riguarda le acque sotterranee. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

2.3.5 Infrastruttura primaria

In base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, il criterio prevede diversi ambiti di intervento:

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma [UNI EN 1433](#)) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma [UNI EN 124](#)).

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Il progetto è redatto sulla base della norma [UNI/TS 11445](#) "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della [norma UNI EN 805](#) "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

L'irrigazione del verde pubblico sarà realizzata in ottemperanza al DM 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".



2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti rispondono a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

L'intervento sarà localizzato:

- a meno di 500 m dai servizi pubblici e dalle fermate del trasporto pubblico di superficie;
- a meno di 800 m dalle stazioni metropolitane (o servizi navetta, rastrelliere per biciclette, in corrispondenza dei nodi interscambio del trasporto pubblico);
- a meno di 2000 m dalle stazioni ferroviarie.

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Il fabbisogno energetico dell'edificio sarà soddisfatto attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas.

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Per le aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento.

2.3.9 Risparmio idrico



Il progetto garantisce l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso dell'acqua:

- 6 l/min per lavandini, lavabi e bidet ([UNI EN 816](#), [UNI EN 15091](#));
- 8 l/min per docce ([UNI EN 816](#), [UNI EN 15091](#));
- 6 l scarico completo, 3 l scarico ridotto per apparecchi sanitari con cassetta a doppio scarico.

2.4. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.1 Diagnosi energetica

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante indicherà i consumi delle bollette energetiche riferite

all'ultimo anno.

In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indicherà il numero di utenti

previsti e le ore di presenza negli edifici.

Al riguardo sono previste procedure di diagnosi energetica differenziate a seconda del tipo di intervento e della superficie ad esso correlata; nello specifico:

- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di I e di II livello di edifici con superficie $\geq 1000 \text{ m}^2$ e $< 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica "standard"** (secondo [UNI CEI EN 16247-1](#) e [UNI CEI EN 16247-2](#) ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma [UNI/TR 11775](#)).
- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di I e II livello di edifici con superficie $\geq 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica "dinamica"** (conforme alle norme [UNI CEI EN 16247-1](#) e [UNI CEI EN 16247-2](#) ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma [UNI/TR 11775](#)). I progetti saranno inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita (secondo la [UNI EN 15459](#)).

2.4.2 Prestazione energetica

Il progetto garantisce adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- la massa superficiale (valutata secondo il comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192), riferita ad ogni singola struttura opaca verticale



dell'involucro esterno, sarà $\geq 250 \text{ kg/m}^2$;

la trasmittanza termica periodica Y_{ie} (calcolata secondo la [UNI EN ISO 13786](#)), riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, deve essere:

- $< 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ per pareti opache verticali;
- $< 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ per pareti opache orizzontali ed inclinate (ad eccezione di quelle del quadrante Nordovest/Nord/Nordest);
- il numero di ore di occupazione del locale sarà $> \text{dell'85\%}$ delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre, considerando la condizione in cui $|\Theta_o - \Theta_{rif}| < 4^\circ\text{C}$ (Θ_o = Temperatura operante, in assenza di impianto di raffrescamento, Θ_{rif} = Temperatura di riferimento).

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Il progetto prevede che gli impianti di illuminazione per interni saranno conformi alla norma [UNI EN 12464-1](#) con le seguenti caratteristiche:

- sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo **automatico** su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali⁽⁴⁾;
- lampade a LED con durata minima di **50.000 ore**.

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Gli impianti di ventilazione meccanica garantiscono la qualità dell'aria interna dei locali abitabili. Al riguardo:

- nel caso di nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento, sopra elevazione e ristrutturazioni importanti di I livello saranno garantite le portate d'aria esterna previste dalla [UNI 10339](#), o almeno la Classe II della [UNI EN 16798-1](#), purchè, in entrambi i casi, siano rispettati i requisiti di benessere termico e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.
- Nel caso di ristrutturazioni importanti di II livello e riqualificazioni energetiche, se non è possibile garantire le portate previste dalla [UNI 10339](#) o la Classe II della [UNI EN 16798-1](#), sarà conseguita almeno la Classe III rispettando i requisiti previsti dal criterio di benessere termico.

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Gli impianti di ventilazione, per contenere il fabbisogno di energia termica per ventilazione, saranno dotati di un sistema di recupero di calore, ovvero di un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

2.4.6 Benessere termico



Il benessere termico e la qualità dell'aria interna sono garantiti attraverso:

- condizioni conformi almeno alla **classe B** in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti), ai sensi della norma [UNI EN ISO 7730](#);
- la verifica dell'assenza di discomfort locale.

2.4.7 Illuminazione naturale

La dotazione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati è garantita attraverso:

- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **300 lux** (livello minimo)
 - **500 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **750 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)
- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 95% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **100 lux** (livello minimo)
 - **300 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **500 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)

Nel caso di destinazione d'uso residenziale, inoltre, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorno, sala da pranzo, cucina) saranno orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, quando non sono possibili soluzioni architettoniche tali da garantire idonea distribuzione dei livelli di illuminamento, il **fattore medio di luce diurna** sarà:

- **> 2%** per qualsiasi destinazione d'uso;
- **> 3%** per scuole materne, asili nido, scuole primarie e secondarie.

2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento⁽⁵⁾

Le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, saranno dotate di schermature fisse o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando per SUD. Le schermature avranno **fattore di trasmissione solare totale $\leq 0,35$** come definito dalla norma [UNI EN 14501](#).

2.4.9 Tenuta all'aria

Il livello di tenuta dell'aria dell'involucro delle unità immobiliari riscaldate garantisce:

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

- l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse;
- il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata.

Al riguardo, si riportano i valori n_{50} dei volumi di aria da ricambiare ogni ora all'interno dell'edificio (con differenza di pressione 50Pa) e verificati dalla norma [UNI EN ISO 9972](#):

- **Nuove costruzioni:**

$n_{50} < 2$ (valore minimo) $n_{50} < 1$
(valore premiante)

- **Interventi di ristrutturazione importante di I livello:**

$n_{50} < 3,5$ (valore minimo)

$n_{50} < 3$ (valore premiante)

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Per limitare l'esposizione degli ambienti interni ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di quadro generale, contatori e colonne montanti all'esterno e non in adiacenza ai locali;
- posa degli impianti elettrici secondo uno schema a "stella", ad "albero", a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicino l'uno all'altro;
- posa dei conduttori di ritorno degli impianti elettrici affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile;
- posizionamento degli access-point dei sistemi wi-fi ad altezze maggiori delle persone e distanti da aree ad elevata frequentazione o permanenza.

2.4.12 Radon

Per ridurre la concentrazione di Radon, viene fissato un livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo, pari a 200 Bq/m³.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio nella sua rappresentazione BIM⁽⁶⁾.



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

L'obiettivo è quello di spingere verso l'utilizzo di formati aperti openBIM e IFC (Industry Foundation Classes), al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale.

I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" – modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - a) manuale d'uso;
 - b) manuale di manutenzione;
 - c) programma di manutenzione;
 - d) programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
- piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il **70% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il **riutilizzo**, **riciclaggio** o altre operazioni di **recupero**.

2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura

organica), incluso le resine liquide;

- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (triellina)	1
Di-2-etilesiftalato (DEHP)	1
Dibutiftalato (DBP)	1
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4 - Trimetilbenzene	< 1500
1,4 - diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2 - Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati



I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti):

$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate, recuperate, sottoprodotti}}{\text{peso del cls al netto dell'acqua}}$$

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti), sarà:

- **≥ 5%** sul peso del prodotto nel caso di prodotti prefabbricati in calcestruzzo;
- **≥ 7,5%** sul peso del prodotto nel caso di blocchi per muratura in cls aerato autoclavato.

2.5.4 Acciaio

L'acciaio con **fini strutturali**, sarà prodotto con un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) pari al:

- **75%** per acciaio da forno elettrico non legato;
- **60%** per acciaio da forno elettrico legato⁽³⁾;
- **12%** per acciaio da ciclo integrale.

Per quanto riguarda, invece, l'acciaio con **fini non strutturali**, il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) sarà pari al:

- **65%** - acciaio da forno elettrico non legato;
- **60%** - acciaio da forno elettrico legato;
- **12%** - acciaio da ciclo integrale.

2.5.5 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai, avranno un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), inteso come somma delle singole frazioni utilizzate:

- **≥ 15%** sul peso del prodotto;
- **≥ 10%** sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

Per quanto riguarda, invece, i laterizi impiegati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista, il contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), sarà:

- **≥ 7,5%** sul peso del prodotto;
- **≥ 5%** sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

2.5.6 Prodotti legnosi



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

I prodotti legnosi impiegati in elementi strutturali saranno costituiti da materie prime vergini e corredati di Certificazione FSC o PEFC (supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione).

Se i prodotti legnosi sono, invece, impiegati come isolanti, questi saranno costituiti prevalentemente da materie prime seconde (legno riciclato) e corredati di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che attestino almeno il 70% di materiale riciclato, quale:

- FSC Riciclato: attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
- PEFC: attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
- ReMade in Italy, con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
- Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Con il termine **isolanti**, si intendono quei prodotti da costruzione con funzione di isolamento termico, ovvero acustico, costituiti da:

- uno o più materiali isolanti (ogni singolo materiale isolante utilizzato deve rispettare i requisiti qui previsti);
- un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante (in questo caso solo i materiali isolanti devono rispettare i requisiti qui previsti).

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) avranno i seguenti requisiti:

- a) Marcatura CE (data da norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o ETA per cui il

fabbricante può redigere la dichiarazione di prestazione DoP e apporre la marcatura);

- b) concentrazione inferiore allo 0,1% (peso/peso) delle sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti, secondo il regolamento REACH;
- c) assenza di agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d) assenza di prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo;
- e) concentrazione di agenti espandenti inferiori al 6% del peso del prodotto finito (nel caso in cui sono prodotti da una resina di polistirene espandibile);
- f) lane minerali conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

Si riportano nella tabella di seguito le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti (valutate sul peso come somma delle tre frazioni), previste per le principali tipologie di isolanti:



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni:

- **≥ 10%;**
- **≥ 5%** nel caso di prodotti a base di gesso.

2.5.9 Murature in pietrame e miste



Il progetto prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Le piastrelle di ceramica saranno conformi ai criteri ecologici riportati nella Decisione 2009/607/CE, fissati per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure. Al riguardo si considerano i seguenti criteri:

1. ragione delle materie prime

2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio

4.2. Consumo e uso di acqua

4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)

4.4. Emissioni nell'acqua

5.2. Recupero dei rifiuti

6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

In fase di consegna dei materiali, inoltre, la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [ISO 14025](#) da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [UNI EN ISO 14025](#), quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©.

2.5.10.2 Pavimenti resilienti

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, sarà:

- **≥ 20%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da materie plastiche;
- **≥ 10%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da gomma.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

Il requisito sarà poi verificato tramite documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

I serramenti oscuranti in PVC saranno prodotti con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Le tubazioni in PVC e polipropilene saranno prodotte con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.13 Pitture e vernici

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici con uno o più dei seguenti requisiti:

- Marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- assenza di additivi a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determinano una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- assenza di sostanze, miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante);
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione sostitutiva del legale rappresentante attestante che le vernici, miscele usate non rientrano nella lista delle sostanze classificate come pericolose, con allegato fascicolo tecnico datato e firmato.

2.6. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

16. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
17. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
18. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

19. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
20. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
21. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
22. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
23. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
24. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
25. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
26. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
27. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
28. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
29. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta



- dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
30. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con

idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, da avviare ad operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero (nel rispetto dell'art. 179 Dlgs 152/2006).

Il progetto stima, la quota parte di rifiuti che potrà essere avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Tale stima si basa su:

5. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
6. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
7. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
8. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione.

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splanteamenti o altri interventi sul suolo esistente), sarà prevista la rimozione e l'accantonamento provvisorio (nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

2.6.4 Rinterri e riempimenti



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, conforme ai parametri della norma [UNI 11531-1](#):

- nel caso di riempimenti con miscele betonabili (miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), sarà utilizzato almeno il **70%** di materiale riciclato (conforme alla [UNI EN 13242](#) e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della [UNI 111049](#));
- nel caso di riempimenti con miscele legate con leganti idraulici (di cui alla norma [UNI EN 14227-1](#)) sarà utilizzato almeno il **30%** in peso di materiale riciclato (conforme alla [UNI EN 13242](#)).

4.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI

Si applicano i criteri di cui al capitolo **“3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi”**.

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI⁽¹⁾

3.1.1 Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

3.1.2 Macchine operatrici

Verranno impiegati motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.



3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Sono utilizzati i seguenti codici cpv:

- oli lubrificanti per la trazione: cpv 09211900-0;
- oli lubrificanti e agenti lubrificanti: cpv 09211000-1;
- oli per motori: cpv 09211100-2;
- lubrificanti: cpv 24951100-6;
- grassi e lubrificanti: cpv 24951000-5;
- oli per sistemi idraulici e altri usi: cpv 09211600-7.

3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli. Per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri (3.1.3.2 - Grassi ed oli biodegradabili e 3.1.3.3 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata) o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

3.1.3.2 Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili saranno in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla [UNI EN ISO 14024](#), oppure saranno conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	>90%	>80%
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	≤10%	≤20%
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	≤5%	≤15%
Non biodegradabile e bioaccumulabile	≤0,1%	≤0,1%

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7, oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.



3.1.3.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

Il riferimento normativo adottato è il DM 23 giugno 2022, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", in aggiornamento del DM 11/10/2017, con il quale sono stati adottati i criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Inoltre, questo documento è stato elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), adottato l'11 aprile 2008 ai sensi dell'art. 1, c. 1126e 1127 della legge 27 dicembre 2006 n. 296, con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze. Esso fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi come disciplinati dal decreto legislativo 36/2023.

CAPITOLO 1



Art. 1.1 Ambito di applicazione dei CAM ed esclusioni

Le disposizioni del presente provvedimento si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies). Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i presenti CAM si applicano limitatamente ai capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Nelle ipotesi di appalti di servizi di manutenzione di immobili e impianti i presenti CAM si applicano limitatamente ai criteri contenuti nei capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", "2.6- Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" e ai criteri "3.1.2-Macchine operatrici" e "3.1.3-Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori".

Qualora uno o più criteri ambientali minimi siano in contrasto con normative tecniche di settore, il progettista, nella relazione tecnica di progetto, fornisce la motivazione della non applicabilità del criterio ambientale minimo indicando i riferimenti normativi che determinano la non applicabilità dello stesso.

Nell'applicazione dei criteri si intendono fatti salvi i vincoli e le tutele, i piani, le norme e i regolamenti, qualora più restrittivi. A titolo esemplificativo si citano: vincoli relativi a beni culturali, vincoli paesaggistici, idrogeologici, idraulici, aree naturali protette, siti rete Natura 2000, valutazioni d'impatto ambientale, ecc.; piani e norme regionali (piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, atti amministrativi che disciplinano particolari ambiti); piani e regolamenti comunali; ecc.

I presenti CAM si intendono applicabili in toto agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

Art. 1.2 Approccio dei criteri ambientali minimi per il conseguimento degli obiettivi ambientali

La scelta dei criteri contenuti nel documento si basa sui principi e i modelli di sviluppo dell'economia circolare, in sintonia con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra i quali la comuni-



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

cazione COM (2020) 98 “Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva”.

I criteri definiti in questo documento sono coerenti con un approccio di architettura bio-eco- sostenibile che si basa sull'integrazione di conoscenze e valori rispettosi del paesaggio, dell'ambiente e della biologia di tutti gli esseri viventi che ne fanno parte e consentono quindi alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali generati dai lavori per la costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici e dalla gestione dei relativi cantieri.

Le competenze, gli accorgimenti progettuali e le tecnologie riguardo il tema dell'efficientamento energetico costituiscono solo una parte della sostenibilità, che invece riguarda diversi aspetti, indagati nell'ambito di un'analisi del ciclo di vita, della sfera ambientale, economica e sociale di un prodotto o edificio.

Il pensiero progettuale con “approccio bio-eco-sostenibile” implica concetti molto più ampi che considerano la salubrità quale valore aggiunto di una progettazione non basata soltanto su una somma di tecnologie, ma su un insieme dialogante tra materiali a basso impatto ambientale (rinnovabili, durevoli, riutilizzabili, riciclabili) e conoscenze tecnologiche che sono attualmente a disposizione. Pertanto, una progettazione realmente sostenibile parte da presupposti di conoscenze che riguardano la bioclimatica, il “sapere”, l'uso e la conservazione delle risorse materiche, la loro salubrità ed infine, la loro corretta posa in opera nella fase realizzativa. Tali concetti devono essere presi in considerazione nella loro interezza e sin dalle prime fasi del progetto in modo da essere amalgamate e integrate in modo organico nella concezione dell'intervento, non “aggiunti” e adattati a posteriori.

Gli edifici a basso impatto ambientale, di nuova realizzazione, in una ottica di sostituzione edilizia o che siano ristrutturati o recuperati, devono potersi avvalere dell'utilizzo di materiali per l'edilizia sostenibile che attivino filiere virtuose, promotrici della transizione verso un'economia circolare e, allo stesso tempo, siano occasioni occupazionali etiche.

La transizione ecologica passa anche dall'edilizia che rappresenta uno dei settori a maggior impatto ambientale e, negli appalti pubblici in particolare, tale orientamento dovrebbe essere attentamente considerato per quella tipologia di edifici più “sensibili” ovvero frequentati dalle categorie di utenti più vulnerabili, quali ad esempio, i bambini delle scuole materne-elementari, i degenti negli ospedali o gli anziani in strutture adatte alla loro permanenza e cura.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO

COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

In queste situazioni, la qualità e la salubrità degli spazi e dei materiali, riveste particolare importanza per la crescita sana dell'individuo in sintonia con i principi di una edilizia a basso impatto ambientale volta alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al miglioramento della qualità della vita.

La Commissione europea ha introdotto da molto tempo il concetto di LCA (Life-cycle assessment, analisi del ciclo di vita) nelle politiche per la sostenibilità, già con la Comunicazione "Politica integrata dei prodotti- Sviluppare il concetto di "ciclo di vita ambientale", COM (2003) 302, specificando come questo costituisca la migliore metodologia disponibile per la valutazione degli impatti ambientali potenziali dei prodotti. Il metodo di calcolo, descritto nelle norme tecniche EN 15804 (prodotti edilizi) e EN 15978 (edifici) costituisce, invece, la metodologia LCA specifica per il settore delle costruzioni ed è richiamata all'interno del documento nei criteri premianti relativi alle "Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità". L'approccio LCA è anche alla base del programma "Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings", pubblicato nel 2017 ed attualmente in fase pilota.

Level(s) è uno strumento volontario di valutazione e rendicontazione delle prestazioni di sostenibilità degli edifici, basato sulla circolarità. La sostenibilità degli edifici viene valutata sulla base delle prestazioni ambientali, ma anche sulla base di indicatori per la salute ed il comfort, il costo del ciclo di vita e i potenziali rischi futuri per il mantenimento di tali prestazioni. Si tratta in sostanza di una metodologia complessiva e sistematica che aiuta i tecnici a progettare correttamente un edificio sostenibile. È quindi uno strumento utile per affrontare in modo organico tutte le fasi necessarie a tenere conto degli obiettivi di sostenibilità in un progetto.

La stazione appaltante dovrebbe quindi considerare la progettazione e l'uso dei materiali secondo un approccio LCA (Life Cycle Assessment-analisi del ciclo di vita) e considerare il "sistema edificio" nel suo insieme di aspetti prestazionali coerentemente al processo di rendicontazione ambientale anche operato mediante protocolli energetico ambientali (rating system) nazionali ed internazionali. Tali obiettivi sono al centro delle politiche ambientali europee da circa un decennio, attraverso la promozione dell'uso di risorse da fonte rinnovabile e la circolarità nell'uso delle risorse. Infatti, già fin dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 24 maggio 2012 su un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse (2011/2068(INI)), dal titolo "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse", si affermava che, pur "considerando che una futura politica globale in materia di risorse non dovrebbe più distinguere solo tra risorse «rinnovabili» e «non rinnovabili», bensì considerare anche i materiali «durevoli», "richiama l'attenzione sul ruolo delle risorse naturali rinnovabili, come le foreste, in relazione all'efficienza delle risorse; invita la Commissione a incoraggiare l'uso di materie prime



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

e altri materiali rinnovabili, bio-derivati, riciclabili e rispettosi dell'ambiente; sottolinea in particolare che l'impiego di materiali rinnovabili a basse emissioni, come il legno, per la costruzione è efficiente sotto il profilo delle risorse”.

Inoltre, gli obiettivi principali della successiva “Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Opportunità per migliorare l'efficienza delle risorse nell'edilizia”, COM (2014) 445, consistono nel promuovere un uso più efficiente delle risorse usate in edilizia per ridurre gli impatti ambientali complessivi nell'intero ciclo di vita degli edifici. La COM sottolinea l'importanza di costituire un approccio globale al ciclo di vita, in quanto i diversi strumenti esistenti che disciplinano direttamente e indirettamente gli edifici e i prodotti da costruzione, come, ad esempio, la direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (direttiva 2010/31/UE), il regolamento sui prodotti da costruzione (regolamento (UE) n. 305/2011) e la direttiva sul quadro sui rifiuti (direttiva 2008/98/CE), sono incentrati su risorse e parti diverse del ciclo di vita e non sono atti a costituire una visione complessiva al ciclo di vita. I principi che regolano l'individuazione dei prodotti da fonte rinnovabile e con contenuto di riciclato sono contenuti nella norma UNI EN ISO 14021 “Etichette e dichiarazioni ambientali. Asserzioni ambientali auto- dichiarate”.

Di recente, il testo del Green Deal europeo: Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2020 sul Green Deal europeo, al punto 27 “sottolinea la necessità di ristrutturare il parco immobiliare esistente, dando vita a edifici a energia quasi zero per poter conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio al più tardi entro il 2050” e “incoraggia la promozione delle costruzioni in legno e di materiali da costruzione ecologici”.

All'interno degli obiettivi del Green Deal europeo, la comunicazione n.98 del 2020 “Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva” mira a promuovere i principi di circolarità lungo l'intero ciclo di vita degli edifici: 1) incentivando il contenuto di riciclato nei prodotti da costruzione; 2) migliorando la durabilità e l'adattabilità degli edifici; 3) integrando la valutazione del ciclo di vita negli appalti pubblici; 4) riformulando gli obiettivi di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione prefissati dalla Waste Framework Directive 2008/98/CE.

Inoltre, la comunicazione n.662 del 2020, “Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: invertire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita”, prevede



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

che l'UE adotti una strategia organica e integrata che investa un ampio insieme di settori e attori sulla base dei seguenti principi base:

- concetto di ciclo di vita e circolarità - ridurre al minimo l'impronta degli edifici usando le risorse in modo efficiente e circolare e trasformando il settore edile in un pozzo di assorbimento, ad esempio attraverso la promozione di infrastrutture verdi e l'uso di materiali da costruzione organici in grado di immagazzinare il carbonio, come il legno di origine sostenibile;

- rendere il settore edile e il suo indotto adatti a realizzare ristrutturazioni sostenibili, che siano improntate ai principi dell'economia circolare, utilizzino e riutilizzino materiali sostenibili e integrino soluzioni basate sulla natura. La Commissione propone di promuovere lo sviluppo di soluzioni industriali sostenibili standardizzate e il riutilizzo dei materiali di scarto. Elaborerà una tabella di marcia per il 2050 per ridurre le emissioni di carbonio nell'intero ciclo di vita degli edifici, anche attraverso l'uso di bio-prodotti, e riesaminerà gli obiettivi di recupero dei materiali.

Con la citata Comunicazione, la Commissione intende, quindi, promuovere "la sostenibilità ambientale delle soluzioni e dei materiali edilizi, tra cui il legno e i biomateriali, le soluzioni basate sulla natura e i materiali riciclati, sulla base di un approccio globale di valutazione del ciclo di vita". La comunicazione fa specifico riferimento a un processo di totale rinnovamento del settore edilizio, che "...Promuoverà soluzioni innovative in termini di architettura e di materiali. I materiali naturali [...] possono presentare un duplice vantaggio: stoccare le emissioni di carbonio negli edifici ed evitare le emissioni che sarebbero state necessarie per produrre materiali da costruzione convenzionali."

Le riflessioni sul tema della promozione dell'uso di legno nelle costruzioni sono contenute anche in documenti strategici governativi quale il "Quarto rapporto sullo stato del Capitale naturale", che riporta come: "Pur in un quadro di risorse forestali in crescita, si assiste ad una scarsa utilizzazione del legno nazionale, con l'industria delle trasformazioni di qualità che usa soprattutto legname di importazione. In un'ottica di

efficienza ed economia circolare, va quindi favorito un processo di valorizzazione e a cascata dei prodotti della selvicoltura, favorendo l'uso da opera e in bioedilizia".

In linea con la Comunicazione della Commissione citata, viene posto l'accento sullo stoccaggio di carbonio nei prodotti legnosi a più lunga durata del ciclo di vita (uso strutturale del legno), in quanto gli alberi assorbono anidride carbonica dall'atmosfera e, al contempo, il legno può sostituire i combustibili fossili e altri materiali ad alta intensità di carbonio come il cemento e l'acciaio, con



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

grandi benefici per la mitigazione climatica e in accordo con le diverse Convenzioni internazionali sull'ambiente.

Parallelamente, quindi, la Commissione (comunicazione n. 98, 2020) intende promuovere “i principi di circolarità

lungo l'intero ciclo di vita degli edifici: affrontando la questione delle prestazioni di sostenibilità dei prodotti da costruzione nel contesto della revisione del regolamento sui prodotti da costruzione, compresa l'eventuale introduzione di requisiti in materia di contenuto riciclato per alcuni prodotti da costruzione, tenendo conto della loro sicurezza e funzionalità; promuovendo misure volte a migliorare la durabilità e l'adattabilità dei beni edificati in linea con i principi dell'economia circolare per la progettazione degli edifici e predisponendo dei registri digitali per gli edifici”.

Le riflessioni sul tema della circolarità dei flussi materici, ottenibile attraverso il riuso, il riutilizzo, la rilavorazione e il riciclo di materiali edilizi durevoli nel tempo, incontrano gli obiettivi del documento di indirizzo nazionale italiano, volto al posizionamento strategico sul tema, “Verso un modello di economia circolare per l'Italia” (2017), redatto, congiuntamente, dall'ex-Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) e dal Ministero dello sviluppo economico (MISE).

Inoltre, le strategie di circolarità abbracciano gli obiettivi europei delineati dai protocolli emanati della Commissione, “Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione” (2016), “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” (2018), e “Circular economy: principles for building design” (2020), che stimolano gli Stati membri a dotarsi di strumenti di supporto utili alla progettazione, alla gestione e alla dismissione degli edifici, per la riduzione dei rifiuti e la conservazione delle risorse.

Il quadro normativo comunitario a partire dalla Direttiva 2014/95, recepita con decreto legislativo 30 dicembre 2016, n. 254, richiede una forte attenzione, da parte delle stazioni appaltanti, sulle informazioni fornite dagli operatori (es: imprese di costruzione, fornitori di materiali per edilizia, società di engineering) su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e “business ethics”), valutati secondo metriche

orientate alla stima dei rischi di impatti avversi futuri e comunicati in accordo a standard europei di rapporti di sostenibilità.

L'adozione della valutazione del livello di esposizione a questi rischi non finanziari nel contesto dei CAM persegue l'obiettivo di premiare gli operatori che implementano strategie sempre più allineate con il quadro normativo comunitario e, in ultima analisi, di aumentare l'attrazione di capitali pubblici e privati sulle opere da realizzare.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

In questo scenario l'International Standardisation Organisation (ISO) ha approvato le seguenti norme di riferimento per le asserzioni etiche relative a prodotti, servizi, processi e organizzazioni: UNI ISO/TS 17033 "Asserzioni etiche e informazioni di supporto – Principi e requisiti" e UNI CEI EN ISO/IEC 17029 "Valutazione della conformità - Principi e requisiti generali per gli organismi di validazione e verifica" (di asserzioni etiche). In Italia l'UNI, in convenzione con Accredia, ha sviluppato e pubblicato il seguente documento pre-normativo: UNI/PdR 102 "Asserzioni etiche di responsabilità per lo sviluppo sostenibile - Indirizzi applicativi alla UNI ISO/TS 17033:2020".

ACCREDIA accredita Organismi di valutazione della conformità rispetto a specifici schemi di verifica e validazione elaborati in riferimento alle norme sopra citate.

Per quanto finora espresso, i CAM rappresentano anche uno strumento indispensabile al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDG) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e la loro redazione è stata realizzata con l'obiettivo di stabilire le procedure e le metodologie necessarie a conseguire una strategia di sviluppo sostenibile in conformità ai suddetti "SDGs".

Di seguito si elencano i "Goals" attinenti al presente documento, specificando, per ogni uno di essi, i Target più attinenti.

Il Goal 1 - SCONFIGGERE LA FAME risulta indirettamente coinvolto da alcuni criteri contenuti nel presente documento. In particolare, si segnala il contributo, seppure parziale, alla promozione dell'agricoltura sostenibile apportato dalle strategie di riduzione del consumo di suolo, di mantenimento della permeabilità dei terreni e di conservazione degli ecosistemi.

Il Goal 3 – SALUTE E BENESSERE, che mira ad assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età, è coinvolto in modo particolare attraverso il seguente Target: 3.9 Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento eco-contaminazione di aria, acqua e suolo. Il Goal 4 - ISTRUZIONE DI QUALITÀ, che ha l'obiettivo di assicurare un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva per tutti, viene coinvolto in modo particolare quando gli edifici oggetto di progettazione, ovvero nuova costruzione o ristrutturazione o manutenzione, sono strutture scolastiche: 4.a Costruire e adeguare le strutture scolastiche in modo che siano adatte alle esigenze dei bambini, alla disabilità e alle differenze di genere e fornire ambienti di apprendimento sicuri, non violenti, inclusivi ed efficaci per tutti.

Il Goal 6 – ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI mira a garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie, ed è coinvolto attraverso i seguenti Target: 6.3 Entro il 2030, migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, elimi-



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

nando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale; 6.5 Entro il 2030, attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli, anche attraverso la cooperazione transfrontaliera a seconda dei casi; 6.b Sostenere e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione idrica e fognaria.

Il Goal 7 - ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE intende assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni. Tra i Target del Goal 7 si evidenziano in particolare i seguenti: 7.2 Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale; 7.a Entro il 2030, rafforzare la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla tecnologia e alla ricerca di energia pulita, comprese le energie rinnovabili, all'efficienza energetica e alla tecnologia avanzata e alla più pulita tecnologia derivante dai combustibili fossili, e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie per l'energia pulita.

Il Goal 9 - IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE mira a costruire infrastrutture resilienti e a promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile. Tra i Target del Goal 9 si evidenziano in particolare i seguenti: 9.1 Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti, comprese le infrastrutture regionali e transfrontaliere, per sostenere lo sviluppo economico e il benessere umano, con particolare attenzione alla possibilità di accesso equo per tutti; 9.4 Entro il 2030, aggiornare le infrastrutture e ammodernare le industrie per renderle sostenibili, con maggiore efficienza delle risorse da utilizzare e una maggiore adozione di tecnologie pulite e rispettose dell'ambiente e dei processi industriali, in modo che tutti i paesi intraprendano azioni in accordo con le loro rispettive capacità.

Il Goal 11 - CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI, che ha l'obiettivo di rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili, è coinvolto particolarmente attraverso i seguenti Target: 11.2 Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, migliorare la sicurezza stradale, in particolare ampliando i mezzi pubblici, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili, alle donne, ai bambini, alle persone con disabilità e agli anziani; 11.3 Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i paesi; 11.4 Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo; 11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di morti e il numero di persone



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

colpite da calamità, compresi i disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità; 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;

11.7 Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità; 11.a Sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale; 11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015- 2030"¹, la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli.

Il Goal 12 - CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI, contiene diversi target che incentivano modelli sostenibili di produzione e di consumo: 12.1 Dare attuazione al quadro decennale di programmi sul consumo e la produzione sostenibile, con la collaborazione di tutti i paesi e con l'iniziativa dei paesi sviluppati, tenendo conto del grado di sviluppo e delle capacità dei paesi in via di sviluppo; 12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'uso efficiente delle risorse naturali;

Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente;

Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo; 12.6 Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche; 12.7 Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali.

Il Goal 13 - LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO mira ad adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze. Tra i Target del Goal 13 si evidenziano in particolare i seguenti:

13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

naturali in tutti i paesi;

13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici;

13.a Dare attuazione all'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 congiuntamente da tutte le fonti, per affrontare le esigenze dei paesi in via di sviluppo nel contesto delle azioni di mitigazione significative e della trasparenza circa l'attuazione e la piena operatività del "Green Climate Fund" attraverso la sua capitalizzazione nel più breve tempo possibile.

Il Goal 15 - VITA SULLA TERRA mira a raggiungere un uso sostenibile delle risorse, arrestare e far retrocedere il degrado del suolo, e fermare la perdita di diversità biologica. Il Goal 15 è coinvolto attraverso i Target seguenti:

15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare i terreni degradati ed il suolo, compresi i terreni colpiti da desertificazione, siccità e inondazioni, e sforzarsi di realizzare un mondo senza degrado del terreno; 15.4 Entro il 2030, garantire la conservazione degli ecosistemi montani, compresa la loro biodiversità, al fine di migliorare la loro capacità di fornire prestazioni che sono essenziali per lo sviluppo sostenibile;

15.5 Adottare misure urgenti e significative per ridurre il degrado degli habitat naturali, arrestare la perdita di biodiversità e, entro il 2020, proteggere e prevenire l'estinzione delle specie minacciate;

15.9 Entro il 2020, integrare i valori di ecosistema e di biodiversità nella pianificazione nazionale e locale, nei processi di sviluppo, nelle strategie di riduzione della povertà e account nella contabilità.

Art. 1.3

Indicazioni generali per la stazione appaltante

1.3.1 *Analisi contesto, e dei fabbisogni*

Prima della pianificazione o definizione di un appalto o della programmazione triennale, la stazione appaltante realizza un'attenta analisi delle proprie esigenze e della eventuale disponibilità di edifici e aree dismesse, al fine di contenere il consumo di suolo e favorirne la permeabilità, contrastare la perdita di habitat, di suoli agricoli produttivi e la distruzione di paesaggio agrario con conseguente riduzione della biodiversità, , in particolare in contesti territoriali caratterizzati da elementi naturali di pregio.

Ai sensi dell'art. 23 comma 6 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36, così come modificato dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, si raccomanda: "il progetto di fattibilità è redatto sulla base



COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

dell'avvenuto svolgimento (...) di verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente e della rigenerazione delle aree dismesse [...]; deve, altresì, ricomprendere le valutazioni dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera".

Inoltre, con riferimento all'obbligo, per ogni stazione appaltante, di redigere e aggiornare annualmente "l'elenco anagrafe delle opere pubbliche incompiute" (di cui al decreto ministeriale 13 marzo 2013 n. 42), si suggerisce di subordinare i nuovi interventi edilizi alla verifica del proprio patrimonio di opere pubbliche incompiute e di preferire, ove lo studio di fattibilità abbia fornito indicazioni in tal senso, il completamento di quanto già avviato. È opportuno, pertanto, valutare se non sia possibile recuperare edifici esistenti, riutilizzare aree dismesse o localizzare l'opera pubblica in aree già urbanizzate o degradate o impermeabilizzate, valutando di conseguenza la reale esigenza di costruire nuovi edifici, a fronte della possibilità di adeguare quelli esistenti e della possibilità di migliorare la qualità dell'ambiente costruito, considerando anche l'estensione del ciclo di vita utile degli edifici, favorendo anche il recupero dei complessi architettonici di valore storico artistico.

Tale verifica può essere fatta effettuando una valutazione costi-benefici in ottica di ciclo di vita con metodi LCA e LCC, al fine di valutare rispettivamente la convenienza ambientale e quella economica tra il recupero e la demolizione di edifici esistenti o parti di essi e può essere svolta utilizzando la metodologia di cui alla norma UNI/PdR 75 oppure, per la valutazione costi-benefici con metodo LCC, secondo le UNI EN 15643 e UNI EN 16627 Tale verifica è derogabile nei casi in cui gli interventi di demolizione e ricostruzione siano determinati dalla non adeguatezza normativa in relazione alla destinazione funzionale (p.es aspetti strutturali, distributivi, di sicurezza, di accessibilità).

L'analisi delle opzioni tiene conto della presenza o della facilità di realizzazione di servizi, spazi di relazione, verde pubblico e della accessibilità e presenza del trasporto pubblico e di piste ciclabili e della immediata disponibilità delle aree o degli immobili.

Nel caso in cui la stazione appaltante proponesse una nuova opera a fronte di altre incompiute, lo studio di fattibilità dovrà essere corredato dalle informazioni necessarie a giustificare la scelta rispetto agli impatti ambientali che questa determinerà o permetterà di evitare, rispetto al recupero o alla riqualificazione dell'opera incompiuta.

Per valutare il recupero o il riuso di edifici storici esistenti è fondamentale procedere con una analisi preliminare dello stato di conservazione e di consistenza dei beni così da avere un primo quadro



di riferimento utile alla valutazione delle eventuali macro-attività di recupero e rifunionalizzazione del bene.

1.3.2 Competenze dei progettisti e della direzione lavori

Fermo restando le previsioni dell'art 24 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36 e le specificità di intervento sui Beni Culturali, la stazione appaltante dovrebbe assicurarsi che la progettazione degli interventi venga affidata a soggetti competenti ed esperti, con il necessario livello di competenza multidisciplinare, abilitati all'esercizio delle professioni, ai sensi di legge.

Le stazioni appaltanti, nel rispetto della normativa, possono affidare ad uno stesso operatore economico il servizio di progettazione e la direzione lavori, per garantire maggiore conformità ai criteri ambientali contenuti in questo documento, così come previsto dall'art.7 c. 4 del decreto ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".

In relazione alla complessità dell'intervento è altresì opportuno che tale operatore economico indichi i tecnici interni o esterni con competenze sui sistemi di gestione ambientale e di progettazione sostenibile. La verifica di tali competenze può essere dimostrata attraverso l'esame della formazione specialistica e dell'esperienza professionale maturata indicata nei curriculum vitae.

In particolare, per le strutture in legno è possibile fare riferimento a quanto previsto dalla norma tecnica UNITR 11499 per la verifica della formazione del direttore operativo e dell'ispettore di cantiere.

1.3.3 Applicazione dei CAM

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Nella sola ipotesi di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, nella documentazione di gara, con riferimento all'offerta tecnica, la stazione appaltante richiede agli operatori economici di illustrare:

- il piano di lavoro attraverso il quale intende integrare i criteri nel progetto;
- le metodologie che utilizzerà per l'integrazione dei criteri di tipo naturalistico-ambientale.

In particolare, la stazione appaltante, negli atti di gara prevede, tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. da 14 a 43 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 anche una "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM", di seguito, "Relazione CAM", in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post opera e che evidenzii il rispetto dei criteri contenuti in questo documento. Nella relazione CAM il progettista dà evidenza anche delle modalità di contestualizzazione delle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento. Inoltre, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche, tenendo conto di quanto previsto dall'art.34 comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto da costruzione o impianto non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più specifiche tecniche, ad esempio una ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale.
- Particolari destinazioni d'uso ad utilizzo saltuario, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

In tali casi è fornita, nella Relazione tecnica CAM, dettagliata descrizione del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche per la parziale o mancata applicazione del o dei criteri contenuti in questo documento. Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indicare, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

1.3.4 Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Per agevolare l'attività di verifica di conformità ai criteri ambientali, per ognuno di essi è riportata una "verifica", i cui contenuti sono parte anche della Relazione CAM di cui sopra, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità. Tale verifica, inerente a ciascun criterio ambientale, è svolta esclusivamente se lo specifico criterio è applicabile alla tipologia sia di opere sia di prestazioni (progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori) oggetto dell'incarico ovvero della procedura di affidamento. La stazione appaltante verifica il rispetto degli impegni assunti dall'appaltatore in sede di presentazione dell'offerta, afferenti all'esecuzione contrattuale, collegando l'inadempimento a sanzioni ovvero, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto, secondo quanto previsto dal Codice dei Contratti Pubblici.

La verifica dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante avviene in diverse fasi dell'appalto:

- a) verifica dei criteri di selezione dei progettisti di cui al successivo paragrafo "2.1-Selezione dei candidati", se utilizzati, effettuata ai sensi dell'art. 86 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36;
- b) verifica della conformità del progetto alle specifiche tecniche progettuali di cui ai capitoli "2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico", "2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici", "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6- Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" e alle clausole contrattuali, di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi", che devono essere inserite nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo. Questa verifica viene effettuata in conformità all'articolo 26 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36, sulla base della documentazione e delle informazioni contenute alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche di cui ai citati capitoli;
- c) così come previsto dall'art.7 c. 4 del decreto ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, "Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione", verifica in corso di esecuzione del contratto di appalto dei lavori, da parte della Direzione Lavori, della conformità dei prodotti da costruzione alle



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

specifiche tecniche di cui al capitolo “2- Criteri per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi” e alle clausole contrattuali di cui al paragrafo “3.1- Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi” (entrambe incluse nel Capitolato Speciale di appalto), sulla base dei rapporti di prova, certificazioni e altri mezzi di prova indicati alla voce “verifica”, presente nelle specifiche tecniche progettuali. La verifica avviene prima dell’accettazione dei materiali in cantiere.

Ogni richiamo a norme tecniche presente in questo documento presuppone che nel capitolato di gara sia fatto il giusto riferimento all’ultima versione disponibile delle stesse o alle nuove norme che ad esse sono sostituite per i medesimi fini, alla data di pubblicazione del bando di gara.

Ai sensi dell’art. 82 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36, recante “Relazioni di prova, certificazione altri mezzi di prova”, laddove vengano richieste verifiche effettuate da un “Organismo di valutazione della conformità”, con questa dicitura si intende un organismo che effettua attività di valutazione della conformità, comprese taratura, prove, ispezione e certificazione, accreditato a norma del regolamento (CE) n. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e firmatario degli accordi internazionali di mutuo riconoscimento EA/IAF MLA. Si precisa che gli Organismi di valutazione della conformità che intendano rilasciare delle certificazioni, sono quelli accreditati a fronte delle norme serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000 ovvero a fronte delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065, 17021, 17024, 17029, mentre gli Organismi di valutazione di conformità che intendano effettuare attività di ispezione relativa ai requisiti richiesti sono quelli accreditati a fronte della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020. Quando nelle verifiche dei criteri siano richiesti rapporti di prova ci si riferisce a rapporti rilasciati da laboratori, anche universitari, accreditati da un Organismo Unico di Accreditamento in base alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per eseguire le prove richiamate nei singoli criteri oppure notificati dal Ministero competente per l’attività di prova in riferimento al Regolamento (UE) n. 305/2011 in accordo con le disposizioni, in ordine a tempi e modalità, riportate nella Circolare Prot. CSLLPP n. 983 in data 28/01/2021. L’Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano è Accredia.

Nel caso sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, è opportuno richiedere che i rapporti siano in corso di validità e che siano accompagnati da una dichiarazione del Legale rappresentante dell’azienda che attesti la corrispondenza del prodotto consegnato con quello provato in laboratorio.

Ove, nella verifica dei singoli criteri, sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando una certificazione di prodotto essa riporta, qualora previsto, il logo di Accredia (o Ente ana-



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

logo di altro Stato membro EU), il logo dell'Ente di certificazione ed eventuale marchio UNI, il codice di registrazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, la data di rilascio e di scadenza. Nel caso sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando un marchio o etichetta ambientale, l'offerente ne allega la licenza d'uso. La dimostrazione della conformità ai criteri ambientali può avvenire anche tramite presentazione di etichettature citate all'interno della sezione verifica e, come riportato dall' art. 69 del Codice degli appalti, da altre etichette equivalenti, per esempio altre etichette ISO Tipo I conformi alla UNI ENISO 14024 (Tipo I), ISO 14021 (Tipo II), ISO 14025 (tipo III), o altri mezzi di prova idonei quale la documentazione tecnica del fabbricante purché dimostri che i requisiti dell'etichettatura specifica o i requisiti indicati dalla stazione appaltante siano soddisfatti. In questi ultimi due casi (etichette equivalenti e mezzi di prova idonei) la stazione appaltante ha il compito di verificare la documentazione presentata dall'offerente e di valutarne l'equivalenza rispetto ai mezzi di prova indicati nel presente documento.

Per ogni singolo criterio, al fine di dimostrarne la conformità, è richiesta, come già detto, la Relazione CAM, nella quale siano descritte le soluzioni adottate per raggiungere le prestazioni minime e premianti richieste. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico- ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal singolo criterio. In tali casi quindi, il progettista può allegare, alla Relazione CAM, la documentazione prevista dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita, integrando quanto necessario per dimostrare la completa conformità allo specifico criterio.

Alcuni esempi di tali protocolli sono:

- Architettura Comfort Ambiente (ARCA);
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM);
- CasaClima Nature;
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB);
- Haute Qualité Environnementale (HQE);
- Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (ITACA);
- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED);
- Sustainable Building (SB) Tool, International Initiative for a Sustainable Built Environment (SBTool);



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO

COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

-
- WELL® - The WELL Building Standard.
 - Protocolli di certificazione del Green Building Council Italia (GBC)

Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante "Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Il presente progetto di Fattibilità Tecnico Economica è stato redatto ai sensi del :

- Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici esulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016)";
- d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decretolegislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE». (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010) (solo per le parti ancora in vigore)
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006);

Si è tenuto conto delle seguenti normative tecniche:

- Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto-consiglio superiore dei lavori pubblici-Servizio tecnico centrale Circolare ministeriale LL.PP.7 Gennaio 1974, n.11633;
- Norme tecniche relative alle tubazioni;
- Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. Decreto ministero dei lavori pubblici,12Dicembre 1985;
- Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Delibera 4 Febbraio 1977.Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2 lettere b), d) ed e) della legge 10 Maggio 1976,n.319,recate norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DI COLLETTORI ACQUE NERE RIEPILOGO COLLETTORI DI PROGETTO ACQUE NERE CON FUNZIONAMENTO IDRAULICO A GRAVITÀ:



3. OGGETTO DEL CALCOLO IDRAULICO

I calcoli verranno effettuati relativamente a collettori fognari per la raccolta delle sole acque nere. Il funzionamento idraulico dei collettori sarà a gravità quindi di particolare rilievo è l'andamento topografico della zona interessata dall'intervento. Il dimensionamento dei collettori fognari tiene conto della variazione della popolazione negli anni e della variazione della popolazione stagionale considerando la circostanza che Capaccio è una importante realtà in dal punto di vista economico ed industriale; nella fase di dimensionamento del collettore si tiene conto anche di allacciamenti futuri.

4. ESPLICITAZIONE PROCEDURA DI CALCOLO COLLETTORE ACQUE NERE

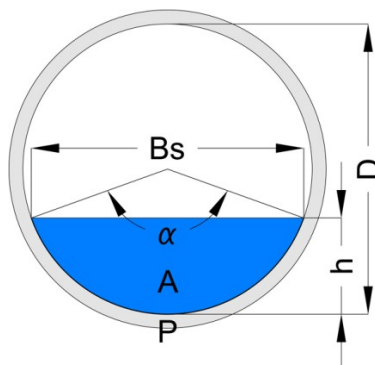
Il calcolo di dimensionamento dei collettori a pelo libero presuppone una preliminare definizione della forma e della pendenza del tubo da assegnare al collettore, nonché la scelta dei materiali con i quali il collettore verrà realizzato. Il problema di verifica di un collettore fognario consiste nel determinare i tiranti idrici h e le velocità V che si instaurano, per effetto delle portate di progetto media e di punta Q , nei collettori dei quali sono noti: forma, materiali, dimensioni e pendenze.

In seguito a tali scelte fatte, sono state costruite le scale di deflusso per il moto uniforme e per lo stato critico ed infine per le portate di progetto è stato verificato che venissero soddisfatte le seguenti condizioni:

- velocità V compresa tra $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 4 \text{ m/s}$;
- un grado di riempimento $h/D \leq 0,6$ per sezioni circolari;

4.1. Collettore a forma circolare in PVC-U a parete strutturata EN 13476 SN 16

Nei casi di collettori a sezione circolare per verificare tali condizioni idrauliche (riempimento h/D , velocità), sono state utilizzate le seguenti relazioni geometriche in cui α è espresso in radianti:





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

$$h = \frac{D_i}{2} [1 - \cos(\alpha / 2)] \quad \text{altezza d'acqua}$$

$$Bs = D_i \cdot \sin(\alpha / 2) \quad \text{larghezza superficiale}$$

$$P = \frac{D_i}{2} \cdot \alpha \quad \text{perimetro bagnato}$$

$$A = \frac{D_i^2}{8} \cdot [\alpha - \sin \alpha] \quad \text{sezione liquida}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{D_i}{4} \cdot \left[1 - \frac{\sin \alpha}{\alpha} \right] \quad \text{raggio idraulico}$$

In condizioni di moto uniforme, nota pendenza media del collettore considerato i [tan(°)], è stata utilizzata la formula di Chézy, con il coefficiente di perdita calcolato secondo Bazin introducendo un coefficiente di scabrezza pari tra $0,05 \text{ m}^{1/2}$

$$Q_u = A \cdot v_u = A \cdot \chi \sqrt{R \cdot i} \quad \text{portata in moto uniforme secondo la formula di Chézy}$$

$$\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad \text{coefficiente di perdita secondo Bazin; } \gamma \text{ coeff. di scabrezza } [\text{m}^{1/2}]$$

Per le condizioni in stato critico invece la portata e la velocità dipendono esclusivamente dalla geometria della sezione, infatti si è fatto riferimento alla seguente formula:

$$Q_k = A \cdot v_k = \sqrt{\frac{g \cdot A^3}{Bs}} \quad \text{portata in condizione critica}$$

Per tracciare le relative scale di deflusso è stato fatto variare in maniera sistematica il valore di χ e sono stati calcolati vari parametri geometrici ed idraulici tra i quali la velocità e le relative portate in condizioni di moto uniforme e di stato critico.

Grazie alla funzione *Ricerca Obiettivo* di *Excel* sono stati trovati i valori di χ tali da uguagliare le portate in moto uniforme e in condizioni in stato critico con le portate precedentemente calcolate. Definito il valore di χ per il moto uniforme e per le condizioni in stato critico, è stato possibile calcolare i parametri idraulici (velocità, grado di riempimento, condizioni idrauliche) ad esse associate.

Dal confronto fra le altezze si determina il tipo di alveo:

- $h_k > h_u$ alveo a forte pendenza (FP);



- $h_u > h_k$ alveo a debole pendenza (DP).

5. CALCOLO DELLE PORTATE NERE

Le portate di acque nere defluenti nei nuovi tratti fognari destinati al collettamento delle sole acque nere sono state calcolate con riferimento alla dotazione idrica pro-capite di $\delta = 250 \text{ l/(Ab} \cdot \text{gg)}$ e in riferimento al numero di abitanti serviti residenti e fluttuanti e tenendo conto delle attività agricole, commerciali e artigianali. Il valore della dotazione idrica pro-capite è scaturito da una analisi idraulica.

Dotazione idrica pro-capite

Il valore della dotazione idrica pro-capite è stato stimato tenendo conto di diverse fattori. I valori di riferimento per stimare la dotazione idrica pro-capite sono contenuti nel Piano regolatore Generale degli Acquedotti aggiornato al 1992 e nel Piano d'Ambito redatto dalla Autorità d'Ambito Sele ATO 4. Sulla base di questi strumenti di programmazione e pianificazione Capaccio viene individuato come classe di dotazione D (tabella Tab. 2.1.1.a Fabbisogni idropotabili anno zero- volume 1 Piano d'Ambito redatto dalla Autorità d'Ambito Sele ATO 4); alla classe di dotazione D corrisponde una dotazione idrica pro-capite pari a **390 l/(abd)**

Classe	Dotazione lt/ab-d
A	300
B	325
C	355
D	390
E	430

Tabella estratta

volume 1 pagina 42

Piano d'Ambito redatto dalla Autorità d'Ambito Sele ATO 4

Questo valore di dotazione idrica pro-capite risulta però non corrispondente alla reale ed attuale dotazione idrica pro-capite che risulta essere di gran lunga inferiore tenuto conto dei volumi fatturati. Infatti la dotazione idrica pro-capite sulla base dei volumi fatturati risulta pari a **53 l/abg**. Tale va-



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

lore è stato ricavato dalla tabella **5-VOLUME TOTALE FATTURATO E DOTAZIONE IDRICA PRO CAPITE dell'ALLEGATO 4 del PTCP adottato dalla provincia di Salerno.**

Pertanto dalla analisi condotta appare congruo stimare la dotazione idrica pro-capite per il comune di Capaccio-Paestum pari a **250 l/(abd).**

Abitanti serviti

Il Piano d'Ambito redatto dalla Autorità d'Ambito Sele ATO 4 stima all'anno 2025 la popolazione residente pari a circa 20.014 abitanti (Tab. 2.1.1.b - Fabbisogni idropotabili di Piano).

Bilancio demografico anno 2011 e popolazione residente dal 9 ottobre al 31 dicembre
Comune: Capaccio

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 9 ottobre	10840	11176	22016
Nati	32	23	55
Morti	31	21	52
Saldo Naturale	1	2	3
Iscritti da altri comuni	53	57	110
Iscritti dall'estero	26	21	47
Altri iscritti	0	0	0
Cancellati per altri comuni	57	64	121
Cancellati per l'estero	2	0	2
Altri cancellati	29	16	45
Saldo Migratorio e per altri motivi	-9	-2	-11
Popolazione residente in famiglia	10825	11160	21985
Popolazione residente in convivenza	7	16	23
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 dicembre	10832	11176	22008
Numero di Famiglie		8975	
Numero di Convivenze		4	
Numero medio di componenti per famiglia		2.45	



Coefficiente di afflusso in fogna

Il coefficiente di afflusso in fogna varia tra 0,7 (fognatura obsoleta) e 0,9 (fognatura di nuova costruzione). Si impone un coefficiente di afflusso in fogna pari c.a.f.= 0,8.

Coefficiente di punta

Il coefficiente di punta CP è stato dapprima calcolato secondo la formula indicata dal "Committee of the American Society of Civil Engineers" e dalla "Water Pollution Control Federation" :

$$CP = 20 \times Ab^{-0,2}$$

in cui Ab è la popolazione definita come numero di abitanti da servire .Tale calcolo è stato effettuato ai fini di un confronto con il coefficiente di punta tabellato. Pertanto è stato utilizzato, per i collettori acque nere, un coefficiente di punta, **Cp**, pari a **3**.

La portata nera media Qmn è stata calcolata con la formula:

$$Q_{mn} = \frac{c.a.f. \cdot d \cdot Ab}{86400} = (l/s)$$

Con:

Qmn=portata media nera (l/s);

c.a.f.=coefficiente di afflusso in fogna acque nere=0,8;

d=dotazione idrica procapite per il comune di Capaccio-Paestum 250

(l/abg)Ab=abitanti serviti dal collettore fognario acque nere;

La portata di punta nera è stata calcolata con la formula:

$$Q_{pn} = \frac{Cp \cdot c.a.f. \cdot d \cdot Ab}{86400} = (l/s)$$

Con

Qmn=portata media nera (l/s);

c.a.f.=coefficiente di afflusso in fogna acque nere=0,8;

d=dotazione idrica procapite per il comune di Capaccio-Paestum 250

(l/abg)Ab=abitanti serviti dal collettore fognario acque nere;



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Calcolo portata collettori acque nere

Portate acque nere						
nome collettore	c.a.f.	dotazione idrica procapite δ (l/abg)	abitanti	cp	portata nera media (l/s)	portata nera di punta m(l/s)
tratto n.6	0,8	250	150	3	0,35	1,04
tratto n.15	0,8	250	600	3	1,39	4,17
tratto n.42	0,8	250	1500	3	3,47	10,42
tratto n.43	0,8	250	2500	3	5,79	17,36

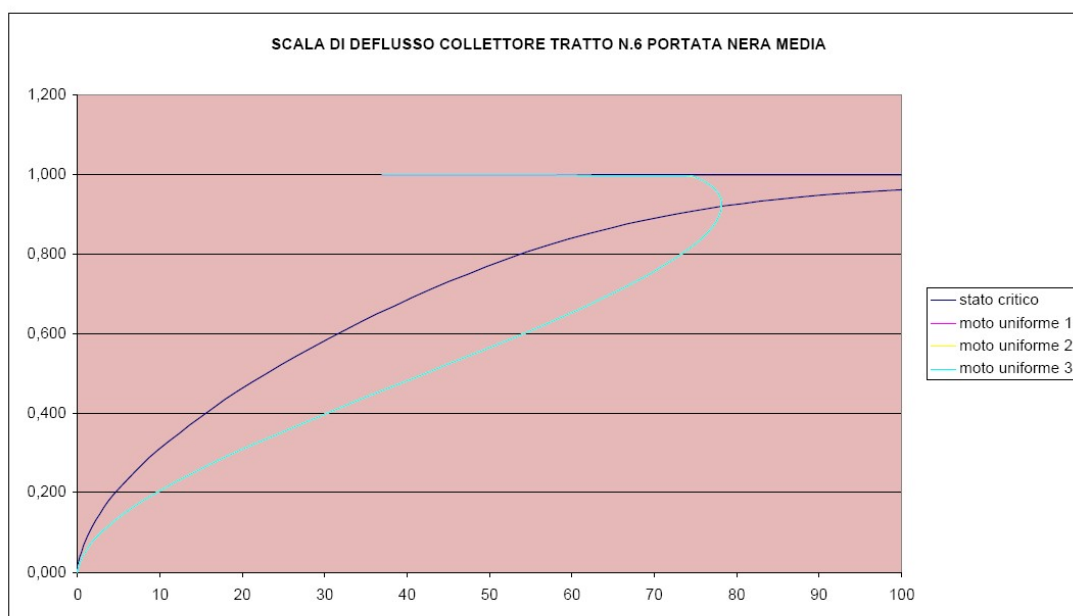
Verifica collettori di progetto acque nere

Seguono i risultati delle verifiche idrauliche dei collettori acque nere, circolari , PVC-U a parete strutturata EN 13476 SN 16.



Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Cod.	tratto n.6 qnm			pvc-u			condizioni critiche		moto uniforme						
Q	0,35	[l/s]	γ	0,03	$m^{1/2}$				ir_tubo	0,92	%	0,92	%	0,92	%
DN	250	mm	sp	10	mm					Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	250	mm	Di	230	mm					FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk		Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]	χ	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
58,6	1120,26	117,67	9,52	112,60	14,72	0,064	0,350	0,312	-						
49,6	686,98	99,47	6,91	96,40	10,59	0,046			63,924	0,350	0,510				
49,6	686,89	99,47	6,91	96,39	10,59	0,046			63,923			0,350	0,510		
49,6	686,89	99,47	6,91	96,39	10,59	0,046			63,923					0,350	0,510
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5,850	20,071	0,291	20,046	0,438	0,002	0,000	0,054	31,554	0,000	0,052	0,000	0,052	0,000	0,052
20	46,590	40,143	1,161	39,939	1,747	0,008	0,005	0,107	46,262	0,007	0,151	0,007	0,151	0,007	0,151
30	156,047	60,214	2,592	59,528	3,919	0,017	0,025	0,160	54,741	0,042	0,267	0,042	0,267	0,042	0,267
40	365,963	80,285	4,558	78,665	6,935	0,030	0,078	0,214	60,235	0,143	0,390	0,143	0,390	0,143	0,390
50	705,026	100,356	7,025	97,202	10,775	0,047	0,188	0,267	64,068	0,363	0,515	0,363	0,515	0,363	0,515
60	1198,001	120,428	9,948	115,000	15,407	0,067	0,383	0,320	66,883	0,767	0,640	0,767	0,640	0,767	0,640
70	1864,975	140,499	13,274	131,923	20,798	0,090	0,695	0,372	69,026	1,423	0,763	1,423	0,763	1,423	0,763
80	2720,750	160,570	16,944	147,841	26,905	0,117	1,156	0,425	70,705	2,402	0,883	2,402	0,883	2,402	0,883
90	3774,391	180,642	20,894	162,635	33,683	0,146	1,801	0,477	72,047	3,770	0,999	3,770	0,999	3,770	0,999
100	5028,948	200,713	25,055	176,190	41,079	0,179	2,568	0,529	73,138	5,584	1,110	5,584	1,110	5,584	1,110
110	6481,371	220,784	29,356	188,405	49,039	0,213	3,765	0,581	74,037	7,886	1,217	7,886	1,217	7,886	1,217
120	8122,595	240,855	33,724	199,186	57,500	0,250	5,137	0,632	74,783	10,699	1,317	10,699	1,317	10,699	1,317
130	9937,818	260,927	38,087	208,451	66,399	0,289	6,796	0,684	75,408	14,028	1,412	14,028	1,412	14,028	1,412
140	11906,952	280,998	42,374	216,129	75,668	0,329	8,753	0,735	75,934	17,852	1,499	17,852	1,499	17,852	1,499
150	14005,235	301,069	46,518	222,163	85,236	0,371	11,014	0,786	76,376	22,129	1,580	22,129	1,580	22,129	1,580
160	16203,975	321,141	50,458	226,506	95,030	0,413	13,575	0,838	76,750	26,795	1,654	26,795	1,654	26,795	1,654
170	18471,434	341,212	54,135	229,125	104,977	0,456	16,427	0,889	77,064	31,767	1,720	31,767	1,720	31,767	1,720
180	20773,781	361,283	57,500	230,000	115,000	0,500	19,554	0,941	77,326	36,946	1,778	36,946	1,778	36,946	1,778
190	23076,129	381,354	60,511	229,125	125,023	0,544	22,937	0,994	77,543	42,220	1,830	42,220	1,830	42,220	1,830
200	25343,588	401,426	63,134	226,506	134,970	0,587	26,552	1,048	77,720	47,471	1,873	47,471	1,873	47,471	1,873
210	27542,328	421,497	65,344	222,163	144,764	0,629	30,374	1,103	77,862	52,580	1,909	52,580	1,909	52,580	1,909
220	29640,610	441,568	67,126	216,129	154,332	0,671	34,380	1,160	77,972	57,433	1,938	57,433	1,938	57,433	1,938
230	31609,745	461,640	68,473	208,451	163,601	0,711	38,554	1,220	78,052	61,924	1,959	61,924	1,959	61,924	1,959
240	33424,968	481,711	69,388	199,186	172,500	0,750	42,886	1,283	78,105	65,961	1,973	65,961	1,973	65,961	1,973
250	35066,192	501,782	69,883	188,405	180,961	0,787	47,383	1,351	78,133	69,471	1,981	69,471	1,981	69,471	1,981
260	36518,614	521,853	69,979	176,190	188,921	0,821	52,073	1,426	78,139	72,403	1,983	72,403	1,983	72,403	1,983
270	37773,172	541,925	69,702	162,635	196,317	0,854	57,017	1,509	78,123	74,727	1,978	74,727	1,978	74,727	1,978
280	38826,812	561,996	69,087	147,841	203,095	0,883	62,321	1,605	78,087	76,437	1,969	76,437	1,969	76,437	1,969
290	39682,588	582,067	68,175	131,923	209,202	0,910	68,167	1,718	78,034	77,552	1,954	77,552	1,954	77,552	1,954
300	40349,562	602,139	67,010	115,000	214,593	0,933	74,859	1,855	77,965	78,109	1,936	78,109	1,936	78,109	1,936
310	40842,537	622,210	65,641	97,202	219,225	0,953	82,921	2,030	77,881	78,167	1,914	78,167	1,914	78,167	1,914
320	41161,600	642,281	64,118	78,665	223,065	0,970	93,325	2,266	77,784	77,800	1,889	77,800	1,889	77,800	1,889
330	41391,516	662,352	62,492	59,528	226,081	0,983	108,103	2,612	77,678	77,093	1,863	77,093	1,863	77,093	1,863
340	41500,973	682,424	60,814	39,939	228,253	0,992	132,502	3,193	77,564	76,140	1,835	76,140	1,835	76,140	1,835
350	41541,712	702,495	59,135	20,046	229,562	0,998	187,305	4,509	77,446	75,041	1,806	75,041	1,806	75,041	1,806
360	41547,563	722,566	57,500	0,000	230,000	1,000	4,997E+09	1,203E+08	77,326	73,892	1,778	73,892	1,778	73,892	1,778





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

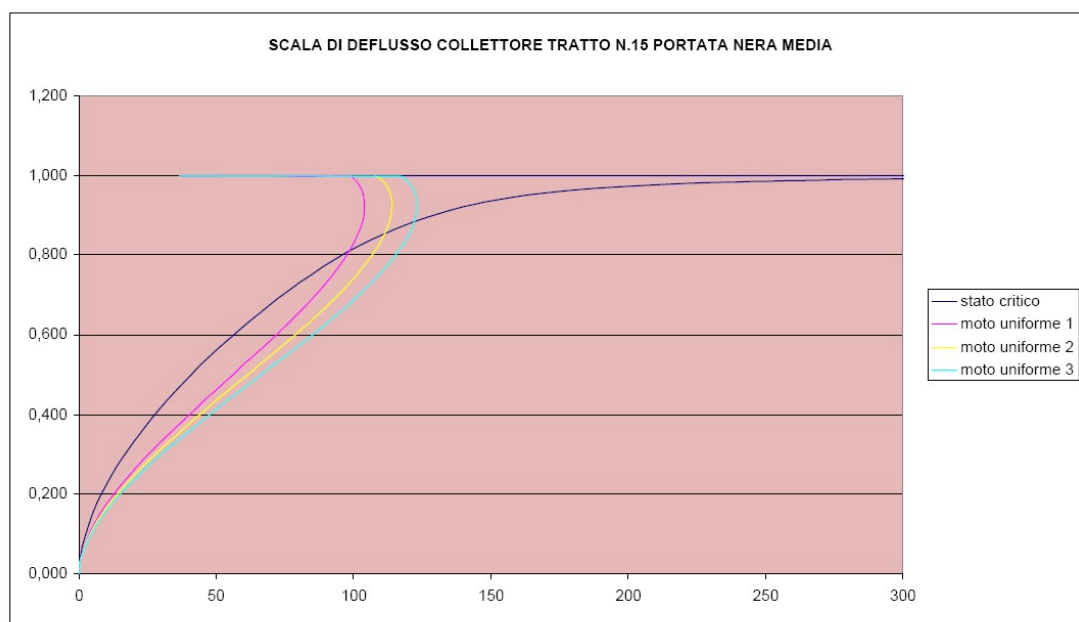
Cod.	tratto n.6 gnp			pvc-u			condizioni critiche		moto uniforme						
Q	1,05	[l/s]	γ	0,03	$m^{1/2}$				i_r tubo	0,92	%	0,92	%	0,92	%
DN	250	mm	sp	10	mm										
α	250	mm	Di	230	mm										
De	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk		Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
[°]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]	χ	FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
										Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
										[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
78,0	2533,66	156,55	16,18	144,74	25,63	0,111	1,050	0,414	-						
64,9	1499,91	130,20	11,52	123,36	17,94	0,078			67,995	1,050	0,700				
64,9	1499,91	130,20	11,52	123,36	17,94	0,078			67,995			1,050	0,700		
64,9	1499,91	130,20	11,52	123,36	17,94	0,078			67,995					1,050	0,700
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5,850	20,071	0,291	20,046	0,438	0,002	0,000	0,054	31,554	0,000	0,052	0,000	0,052	0,000	0,052
20	46,590	40,143	1,161	39,939	1,747	0,008	0,005	0,107	46,262	0,007	0,151	0,007	0,151	0,007	0,151
30	156,047	60,214	2,592	59,528	3,919	0,017	0,025	0,160	54,741	0,042	0,267	0,042	0,267	0,042	0,267
40	365,963	80,285	4,568	78,665	6,935	0,030	0,078	0,214	60,235	0,143	0,390	0,143	0,390	0,143	0,390
50	705,026	100,356	7,025	97,202	10,775	0,047	0,188	0,267	64,068	0,363	0,515	0,363	0,515	0,363	0,515
60	1198,001	120,428	9,948	115,000	15,407	0,067	0,383	0,320	66,883	0,767	0,640	0,767	0,640	0,767	0,640
70	1864,975	140,499	13,274	131,923	20,798	0,090	0,695	0,372	69,026	1,423	0,763	1,423	0,763	1,423	0,763
80	2720,750	160,570	16,944	147,841	26,905	0,117	1,156	0,425	70,705	2,402	0,883	2,402	0,883	2,402	0,883
90	3774,391	180,642	20,894	162,635	33,683	0,146	1,801	0,477	72,047	3,770	0,999	3,770	0,999	3,770	0,999
100	5028,948	200,713	25,055	176,190	41,079	0,179	2,661	0,529	73,138	5,584	1,110	5,584	1,110	5,584	1,110
110	6481,371	220,784	29,356	188,405	49,039	0,213	3,765	0,581	74,037	7,886	1,217	7,886	1,217	7,886	1,217
120	8122,595	240,855	33,724	199,186	57,500	0,250	5,137	0,632	74,783	10,699	1,317	10,699	1,317	10,699	1,317
130	9937,818	260,927	38,087	208,451	66,399	0,289	6,796	0,684	75,408	14,028	1,412	14,028	1,412	14,028	1,412
140	11906,952	280,998	42,374	216,129	75,668	0,329	8,753	0,735	75,934	17,852	1,499	17,852	1,499	17,852	1,499
150	14005,235	301,069	46,518	222,163	85,236	0,371	11,014	0,786	76,376	22,129	1,580	22,129	1,580	22,129	1,580
160	16203,975	321,141	50,458	226,506	95,030	0,413	13,575	0,838	76,750	26,795	1,654	26,795	1,654	26,795	1,654
170	18471,434	341,212	54,135	229,125	104,977	0,456	16,427	0,889	77,064	31,767	1,720	31,767	1,720	31,767	1,720
180	20773,781	361,283	57,500	230,000	115,000	0,500	19,554	0,941	77,326	36,946	1,778	36,946	1,778	36,946	1,778
190	23076,129	381,354	60,511	229,125	125,023	0,544	22,937	0,994	77,543	42,220	1,830	42,220	1,830	42,220	1,830
200	25343,588	401,426	63,134	226,506	134,970	0,587	26,552	1,048	77,720	47,471	1,873	47,471	1,873	47,471	1,873
210	27542,328	421,497	65,344	222,163	144,764	0,629	30,374	1,103	77,862	52,580	1,909	52,580	1,909	52,580	1,909
220	29640,610	441,568	67,126	216,129	154,332	0,671	34,380	1,160	77,972	57,433	1,938	57,433	1,938	57,433	1,938
230	31609,745	461,640	68,473	208,451	163,601	0,711	38,554	1,220	78,052	61,924	1,959	61,924	1,959	61,924	1,959
240	33424,968	481,711	69,388	199,186	172,500	0,750	42,886	1,283	78,105	65,961	1,973	65,961	1,973	65,961	1,973
250	35066,192	501,782	69,883	188,405	180,961	0,787	47,383	1,351	78,133	69,471	1,981	69,471	1,981	69,471	1,981
260	36518,614	521,853	69,979	176,190	188,921	0,821	52,073	1,426	78,139	72,403	1,983	72,403	1,983	72,403	1,983
270	37773,172	541,925	69,702	162,635	196,317	0,854	57,017	1,509	78,123	74,727	1,978	74,727	1,978	74,727	1,978
280	38826,812	561,996	69,087	147,841	203,095	0,883	62,321	1,605	78,087	76,437	1,969	76,437	1,969	76,437	1,969
290	39682,588	582,067	68,175	131,923	209,202	0,910	68,167	1,718	78,034	77,552	1,954	77,552	1,954	77,552	1,954
300	40349,562	602,139	67,010	115,000	214,593	0,933	74,859	1,855	77,965	78,109	1,936	78,109	1,936	78,109	1,936
310	40842,537	622,210	65,641	97,202	219,225	0,953	82,921	2,030	77,881	78,167	1,914	78,167	1,914	78,167	1,914
320	41181,600	642,281	64,118	78,665	223,065	0,970	93,325	2,266	77,784	77,800	1,889	77,800	1,889	77,800	1,889
330	41391,516	662,352	62,492	59,528	226,081	0,983	108,103	2,612	77,678	77,093	1,863	77,093	1,863	77,093	1,863
340	41500,973	682,424	60,814	39,939	228,253	0,992	132,502	3,193	77,564	76,140	1,835	76,140	1,835	76,140	1,835
350	41541,712	702,495	59,135	20,046	229,562	0,998	187,305	4,509	77,446	75,041	1,806	75,041	1,806	75,041	1,806
360	41547,563	722,566	57,500	0,000	230,000	1,000	4,997E+09	1,203E+08	77,326	73,892	1,778	73,892	1,778	73,892	1,778





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

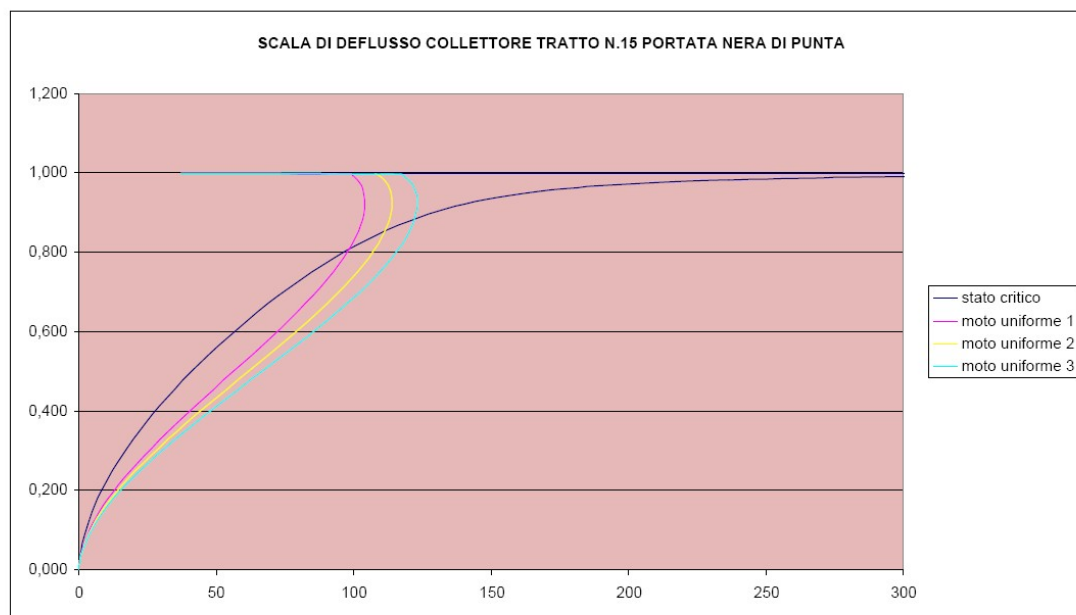
Cod.	tratto n.15 qnm			pvc-u			condizioni critiche		moto uniforme						
Q	1,39	[l/s]	γ	0,03	m ^{1/2}				ir_tubo	0,5	%	0,6	%	0,7	%
DN	315	mm	sp	12,5	mm					Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	315	mm	Di	290	mm					FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk	χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]		[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
72,1	3227,43	182,51	17,68	170,70	27,78	0,096	1,390	0,431	-	-	-	-	-	-	-
64,6	2354,32	163,44	14,41	154,92	22,42	0,077	-	-	69,602	1,391	0,591	-	-	-	-
63,1	2204,82	159,75	13,80	151,79	21,45	0,074	-	-	69,303	-	-	1,390	0,631	-	-
61,9	2086,00	156,71	13,31	149,19	20,66	0,071	-	-	69,046	-	-	-	-	1,390	0,667
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	9,301	25,307	0,368	25,275	0,552	0,002	0,001	0,060	33,920	0,000	0,046	0,000	0,050	0,001	0,054
20	74,068	50,615	1,463	50,358	2,203	0,008	0,009	0,120	48,761	0,010	0,132	0,011	0,144	0,012	0,156
30	248,082	75,922	3,268	75,058	4,941	0,017	0,045	0,180	57,056	0,057	0,231	0,063	0,253	0,068	0,273
40	581,805	101,229	5,747	99,186	8,745	0,030	0,140	0,240	62,334	0,194	0,334	0,213	0,366	0,230	0,395
50	1120,845	126,536	8,858	122,559	13,585	0,047	0,336	0,300	65,971	0,492	0,439	0,539	0,481	0,582	0,519
60	1904,572	151,844	12,543	145,000	19,426	0,067	0,684	0,359	68,619	1,035	0,543	1,134	0,595	1,225	0,643
70	2964,923	177,151	16,737	166,337	26,223	0,090	1,240	0,418	70,623	1,915	0,646	2,098	0,708	2,266	0,764
80	4325,428	202,458	21,365	186,408	33,924	0,117	2,064	0,477	72,184	3,227	0,746	3,535	0,817	3,818	0,883
90	6000,496	227,765	26,345	205,061	42,470	0,146	3,215	0,536	73,428	5,057	0,843	5,540	0,923	5,983	0,997
100	7994,982	253,073	31,592	222,153	51,796	0,179	4,750	0,594	74,436	7,480	0,936	8,193	1,025	8,850	1,107
110	10304,032	278,380	37,014	237,554	61,831	0,213	6,721	0,652	75,264	10,550	1,024	11,557	1,122	12,483	1,211
120	12913,236	303,687	42,521	251,147	72,500	0,250	9,171	0,710	75,950	14,301	1,107	15,666	1,213	16,921	1,310
130	15799,064	328,995	48,022	262,829	83,720	0,289	12,132	0,768	76,524	18,734	1,186	20,522	1,299	22,167	1,403
140	18929,579	354,302	53,428	272,511	95,407	0,329	15,626	0,825	77,006	23,825	1,259	26,099	1,379	28,190	1,489
150	22265,411	379,609	58,654	280,118	107,471	0,371	19,661	0,883	77,411	29,517	1,326	32,334	1,452	34,924	1,569
160	25760,951	404,916	63,620	285,594	119,821	0,413	24,233	0,941	77,752	35,724	1,387	39,134	1,519	42,269	1,641
170	29365,739	430,224	68,257	288,896	132,362	0,456	29,324	0,999	78,039	42,336	1,442	46,377	1,579	50,093	1,706
180	33025,993	455,531	72,500	290,000	145,000	0,500	34,908	1,057	78,278	49,221	1,490	53,919	1,633	58,239	1,763
190	36686,247	480,838	76,296	288,896	157,638	0,544	40,947	1,116	78,477	56,232	1,533	61,599	1,679	66,534	1,814
200	40291,034	506,145	79,604	285,594	170,179	0,587	47,399	1,176	78,638	63,211	1,569	69,244	1,719	74,793	1,856
210	43786,575	531,453	82,390	280,118	182,529	0,629	54,222	1,238	78,768	70,002	1,599	76,684	1,751	82,828	1,892
220	47122,407	556,760	84,637	272,511	194,593	0,671	61,374	1,302	78,867	76,452	1,622	83,749	1,777	90,459	1,920
230	50252,922	582,067	86,335	262,829	206,280	0,711	68,824	1,370	78,940	82,421	1,640	90,288	1,797	97,522	1,941
240	53138,749	607,375	87,489	251,147	217,500	0,750	76,557	1,441	78,989	87,789	1,652	96,168	1,810	103,873	1,955
250	55747,953	632,682	88,114	237,554	228,169	0,787	84,586	1,517	79,014	92,457	1,658	101,282	1,817	109,397	1,962
260	58057,003	657,989	88,234	222,153	238,204	0,821	92,959	1,601	79,019	96,359	1,660	105,556	1,818	114,013	1,964
270	60051,489	683,296	87,885	205,061	247,530	0,854	101,784	1,695	79,005	99,454	1,656	108,946	1,814	117,675	1,960
280	61726,558	708,604	87,110	186,408	256,076	0,883	111,253	1,802	78,973	101,735	1,648	111,445	1,805	120,374	1,950
290	63087,063	733,911	85,960	166,337	263,777	0,910	121,689	1,929	78,924	103,225	1,636	113,077	1,792	122,137	1,936
300	64147,413	759,218	84,491	145,000	270,574	0,933	133,635	2,083	78,861	103,976	1,621	113,900	1,776	123,026	1,918
310	64931,141	784,525	82,765	122,559	276,415	0,953	148,027	2,280	78,784	104,064	1,603	113,997	1,756	123,130	1,896
320	65470,181	809,833	80,844	99,186	281,255	0,970	166,600	2,545	78,697	103,588	1,582	113,475	1,733	122,567	1,872
330	65803,903	835,140	78,794	75,058	285,059	0,983	192,981	2,933	78,600	102,661	1,560	112,459	1,709	121,470	1,846
340	65977,918	860,447	76,679	50,358	287,797	0,992	236,537	3,585	78,496	101,407	1,537	111,086	1,684	119,986	1,819
350	66042,685	885,755	74,561	25,275	289,448	0,998	334,368	5,063	78,388	99,957	1,514	109,498	1,658	118,271	1,791
360	66051,986	911,062	72,500	0,000	290,000	1,000	8,920E+09	1,350E+08	78,278	98,442	1,490	107,838	1,633	116,479	1,763





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

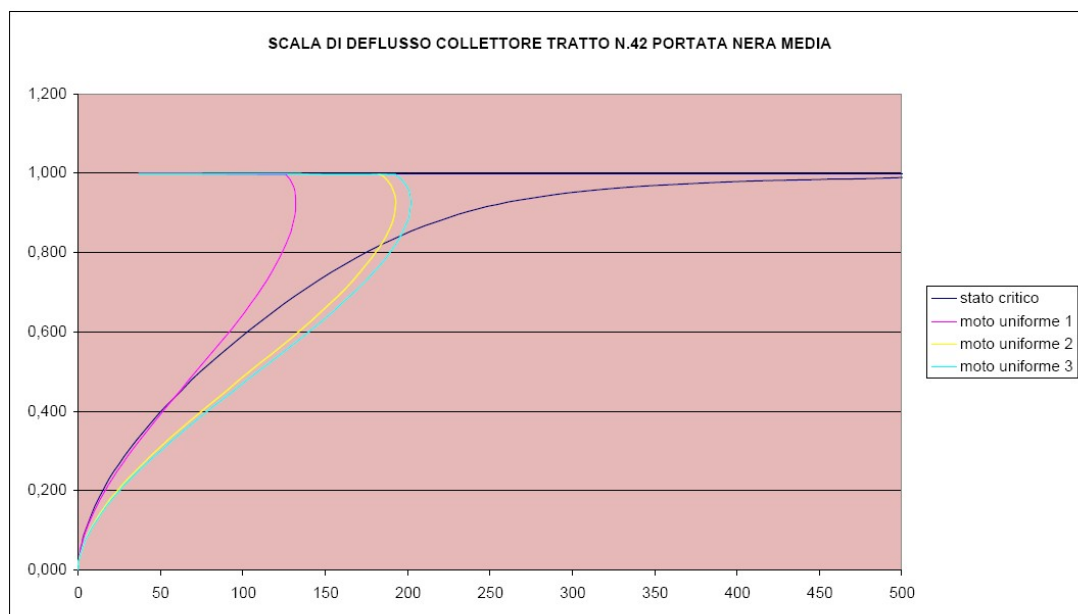
Cod.	tratto n.15 qnp			pvc-u			condizioni critiche			moto uniforme					
Q	4,17	[l/s]	γ	0,03	m ^{1/2}				ir_tubo	0,5	%	0,6	%	0,7	%
DN	315	mm	sp	12,5	mm					Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	315	mm	Di	290	mm					FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk	χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]		[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
96,5	7265,55	244,28	29,74	216,40	48,47	0,167	4,170	0,574	-						
85,5	5212,46	216,46	24,08	196,91	38,55	0,133			72,906	4,170	0,800				
83,5	4877,53	211,35	23,08	193,13	36,83	0,127			72,653			4,170	0,855		
81,9	4611,49	207,14	22,26	189,97	35,44	0,122			72,436					4,170	0,904
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	9,301	25,307	0,368	25,275	0,552	0,002	0,001	0,060	33,920	0,000	0,046	0,000	0,050	0,001	0,054
20	74,068	50,615	1,463	50,358	2,203	0,008	0,009	0,120	48,761	0,010	0,132	0,011	0,144	0,012	0,156
30	248,082	75,922	3,268	75,058	4,941	0,017	0,045	0,180	57,056	0,057	0,231	0,063	0,253	0,068	0,273
40	581,805	101,229	5,747	99,186	8,745	0,030	0,140	0,240	62,334	0,194	0,334	0,213	0,366	0,230	0,395
50	1120,845	126,536	8,858	122,559	13,585	0,047	0,336	0,300	65,971	0,492	0,539	0,539	0,481	0,582	0,519
60	1904,572	151,844	12,543	145,000	19,426	0,067	0,684	0,359	68,619	1,035	0,543	1,134	0,595	1,225	0,643
70	2964,923	177,151	16,737	166,337	26,223	0,090	1,240	0,418	70,623	1,915	0,646	2,098	0,708	2,266	0,764
80	4325,428	202,458	21,365	186,408	33,924	0,117	2,064	0,477	72,184	3,227	0,746	3,535	0,817	3,818	0,883
90	6000,496	227,765	26,345	205,061	42,470	0,146	3,215	0,536	73,428	5,057	0,843	5,540	0,923	5,983	0,997
100	7994,982	253,073	31,592	222,153	51,796	0,179	4,750	0,594	74,436	7,480	0,936	8,193	1,025	8,850	1,107
110	10304,032	278,380	37,014	237,554	61,831	0,213	6,721	0,652	75,264	10,550	1,024	11,557	1,122	12,483	1,211
120	12913,236	303,687	42,521	251,147	72,500	0,250	9,171	0,710	75,950	14,301	1,107	15,666	1,213	16,921	1,310
130	15799,064	328,995	48,022	262,829	83,720	0,289	12,132	0,768	76,524	18,734	1,186	20,522	1,299	22,167	1,403
140	18929,579	354,302	53,428	272,511	95,407	0,329	15,626	0,825	77,006	23,825	1,259	26,099	1,379	28,190	1,489
150	22265,411	379,609	58,654	280,118	107,471	0,371	19,661	0,883	77,411	29,517	1,326	32,334	1,452	34,924	1,569
160	25760,951	404,916	63,620	285,594	119,821	0,413	24,233	0,941	77,752	35,724	1,387	39,134	1,519	42,269	1,641
170	29365,739	430,224	68,257	288,896	132,362	0,456	29,324	0,999	78,039	42,336	1,442	46,377	1,579	50,093	1,706
180	33025,993	455,531	72,500	290,000	145,000	0,500	34,908	1,057	78,278	49,221	1,490	53,919	1,633	58,239	1,763
190	36686,247	480,838	76,296	288,896	157,638	0,544	40,947	1,116	78,477	56,232	1,533	61,599	1,679	66,534	1,814
200	40291,034	506,145	79,604	285,594	170,179	0,587	47,399	1,176	78,638	63,211	1,569	69,244	1,719	74,793	1,856
210	43786,575	531,453	82,390	280,118	182,529	0,629	54,222	1,238	78,768	70,002	1,599	76,684	1,751	82,828	1,892
220	47122,407	556,760	84,637	272,511	194,593	0,671	61,374	1,302	78,867	76,452	1,622	83,749	1,777	90,459	1,920
230	50252,922	582,067	86,335	262,829	206,280	0,711	68,824	1,370	78,940	82,421	1,640	90,288	1,797	97,522	1,941
240	53138,749	607,375	87,489	251,147	217,500	0,750	76,557	1,441	78,989	87,789	1,652	96,168	1,810	103,873	1,955
250	55747,953	632,682	88,114	237,554	228,169	0,787	84,586	1,517	79,014	92,457	1,658	101,282	1,817	109,397	1,962
260	58057,003	657,989	88,234	222,153	238,204	0,821	92,959	1,601	79,019	96,359	1,660	105,556	1,818	114,013	1,964
270	60051,489	683,296	87,885	205,061	247,530	0,854	101,784	1,695	79,005	99,454	1,656	108,946	1,814	117,675	1,960
280	61726,558	708,604	87,110	186,408	256,076	0,883	111,253	1,802	78,973	101,735	1,648	111,445	1,805	120,374	1,950
290	63087,063	733,911	85,960	166,337	263,777	0,910	121,689	1,929	78,924	103,225	1,636	113,077	1,792	122,137	1,936
300	64147,413	759,218	84,491	145,000	270,574	0,933	133,635	2,083	78,861	103,976	1,621	113,900	1,776	123,026	1,918
310	64931,141	784,525	82,765	122,559	276,415	0,953	148,027	2,280	78,784	104,064	1,603	113,997	1,756	123,130	1,896
320	65470,181	809,833	80,844	99,186	281,255	0,970	166,600	2,545	78,697	103,588	1,582	113,475	1,733	122,567	1,872
330	65803,903	835,140	78,794	75,058	285,059	0,983	192,981	2,933	78,600	102,661	1,560	112,459	1,709	121,470	1,846
340	65977,918	860,447	76,679	50,358	287,797	0,992	236,537	3,585	78,496	101,407	1,537	111,086	1,684	119,986	1,819
350	66042,685	885,755	74,561	25,275	289,448	0,998	334,368	5,063	78,388	99,957	1,514	109,498	1,658	118,271	1,791
360	66051,986	911,062	72,500	0,000	290,000	1,000	8,920E+09	1,350E+08	78,278	98,442	1,490	107,838	1,633	116,479	1,763





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

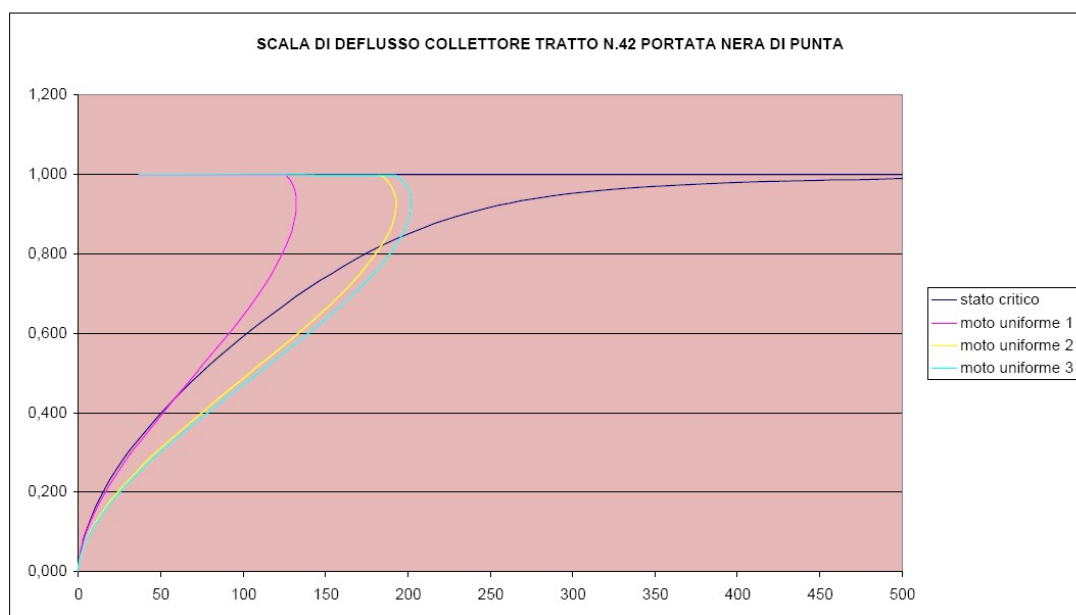
Cod.	tratto n.42 qnm			pvc-u			condizioni critiche			moto uniforme						
Q	3,47	[l/s]	γ	0,03	$m^{1/2}$					ir_tubo	0,24	%	0,51	%	0,56	%
DN	400	mm	sp	16	mm						Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	400	mm	Di	368	mm						FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk		χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]			[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
78,4	6584,93	251,83	26,15	232,63	41,43	0,113	3,470	0,527	-	-	-	-	-	-	-	-
76,5	6130,33	245,51	24,97	227,70	39,45	0,107	-	-	73,118	3,470	0,566	-	-	-	-	-
69,4	4662,94	222,94	20,92	209,56	32,75	0,089	-	-	72,053	-	-	-	3,470	0,744	-	-
68,6	4507,69	220,32	20,46	207,39	32,00	0,087	-	-	71,917	-	-	-	-	-	3,470	0,770
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	14,977	32,114	0,466	32,073	0,700	0,002	0,001	0,068	36,414	0,001	0,039	0,001	0,056	0,001	0,059	
20	119,270	64,228	1,857	63,903	2,795	0,008	0,016	0,135	51,292	0,013	0,108	0,019	0,158	0,020	0,165	
30	399,480	96,342	4,146	95,245	6,270	0,017	0,081	0,203	59,350	0,075	0,187	0,109	0,273	0,114	0,286	
40	936,865	128,456	7,293	125,863	11,097	0,030	0,253	0,270	64,383	0,252	0,269	0,368	0,393	0,385	0,411	
50	1804,866	160,570	11,240	155,524	17,239	0,047	0,609	0,337	67,812	0,636	0,352	0,927	0,513	0,971	0,538	
60	3066,882	192,684	15,917	184,000	24,651	0,067	1,240	0,404	70,286	1,332	0,434	1,942	0,633	2,035	0,664	
70	4774,337	224,798	21,238	211,076	33,276	0,090	2,249	0,471	72,148	2,459	0,515	3,585	0,751	3,757	0,787	
80	6965,121	256,912	27,111	236,546	43,048	0,117	3,743	0,537	73,592	4,135	0,594	6,027	0,865	6,316	0,907	
90	9662,440	289,027	33,431	260,215	53,892	0,146	5,832	0,604	74,737	6,469	0,669	9,429	0,976	9,881	1,023	
100	12874,108	321,141	40,089	281,904	65,727	0,179	8,617	0,669	75,663	9,555	0,742	13,928	1,082	14,595	1,134	
110	16592,310	353,255	46,970	301,448	78,462	0,213	12,192	0,735	76,421	13,463	0,811	19,625	1,183	20,565	1,239	
120	20793,842	385,369	53,958	318,697	92,000	0,250	16,636	0,800	77,049	18,232	0,877	26,578	1,278	27,850	1,339	
130	25440,813	417,483	60,939	333,521	106,238	0,289	22,007	0,865	77,573	23,867	0,938	34,791	1,368	36,457	1,433	
140	30481,798	449,597	67,798	345,807	121,068	0,329	28,345	0,930	78,012	30,333	0,995	44,218	1,451	46,334	1,520	
150	35853,400	481,711	74,429	355,461	136,377	0,371	35,664	0,995	78,381	37,559	1,048	54,752	1,527	57,373	1,600	
160	41482,177	513,825	80,732	362,409	152,049	0,413	43,957	1,060	78,691	45,438	1,095	66,236	1,597	69,407	1,673	
170	47286,871	545,939	86,616	366,600	167,963	0,456	53,192	1,125	78,952	53,828	1,138	78,467	1,659	82,224	1,739	
180	53180,880	578,053	92,000	368,000	184,000	0,500	63,320	1,191	79,170	62,562	1,176	91,200	1,715	95,566	1,797	
190	59074,890	610,167	96,818	366,600	200,037	0,544	74,275	1,257	79,350	71,455	1,210	104,162	1,763	109,149	1,848	
200	64879,584	642,281	101,014	362,409	215,951	0,587	85,980	1,325	79,496	80,307	1,238	117,066	1,804	122,671	1,891	
210	70508,361	674,395	104,551	355,461	231,623	0,629	98,356	1,395	79,613	88,919	1,261	129,621	1,838	135,826	1,926	
220	75879,963	706,509	107,401	345,807	246,932	0,671	111,329	1,467	79,704	97,099	1,280	141,545	1,865	148,322	1,955	
230	80920,948	738,623	109,556	333,521	261,762	0,711	124,843	1,543	79,770	104,671	1,293	152,582	1,886	159,887	1,976	
240	85567,919	770,737	111,021	318,697	276,000	0,750	138,871	1,623	79,814	111,480	1,303	162,509	1,899	170,289	1,990	
250	89769,451	802,851	111,813	301,448	289,538	0,787	153,434	1,709	79,837	117,405	1,308	171,146	1,907	179,339	1,998	
260	93487,653	834,966	111,966	281,904	302,273	0,821	168,622	1,804	79,842	122,358	1,309	178,366	1,908	186,905	1,999	
270	96699,321	867,080	111,523	260,215	314,108	0,854	184,630	1,909	79,829	126,290	1,306	184,098	1,904	192,912	1,995	
280	99396,640	899,194	110,540	236,546	324,952	0,883	201,806	2,030	79,800	129,192	1,300	188,329	1,895	197,345	1,985	
290	101587,424	931,308	109,080	211,076	334,724	0,910	220,737	2,173	79,755	131,093	1,290	191,099	1,881	200,248	1,971	
300	103294,879	963,422	107,217	184,000	343,349	0,933	242,406	2,347	79,698	132,058	1,278	192,505	1,864	201,721	1,953	
310	104556,894	995,536	105,026	155,524	350,761	0,953	268,513	2,568	79,629	132,183	1,264	192,688	1,843	201,913	1,931	
320	105424,896	1027,650	102,588	125,863	356,903	0,970	302,204	2,867	79,549	131,593	1,248	191,828	1,820	201,012	1,907	
330	105962,281	1059,764	99,987	95,245	361,730	0,983	350,058	3,304	79,461	130,432	1,231	190,135	1,794	199,238	1,880	
340	106242,491	1091,878	97,303	63,903	365,205	0,992	429,065	4,039	79,367	128,856	1,213	187,839	1,768	196,831	1,853	
350	106346,784	1123,992	94,615	32,073	367,300	0,998	606,526	5,703	79,269	127,032	1,195	185,179	1,741	194,045	1,825	
360	106361,761	1156,106	92,000	0,000	368,000	1,000	1,618E+10	1,521E+08	79,170	125,125	1,176	182,399	1,715	191,131	1,797	





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

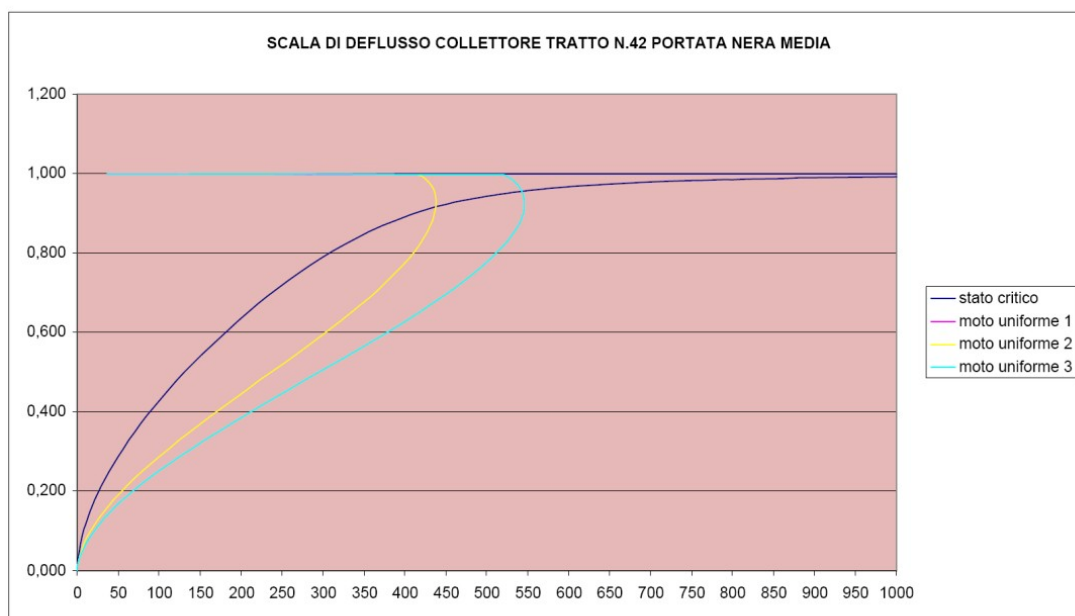
Cod.	tratto n.42 qnp			pvc-u			condizioni critiche		moto uniforme						
Q	10,42	[l/s]	γ	0,03	$m^{1/2}$				ir_tubo	0,24	%	0,51	%	0,56	%
DN	400	mm	sp	16	mm					Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	400	mm	Di	368	mm					FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Qk	Vk	χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]		[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
105,3	14794,88	338,27	43,74	292,60	72,41	0,197	10,420	0,704	-	-	-	-	-	-	-
102,4	13724,99	328,88	41,73	286,82	68,72	0,187	-	-	75,860	10,420	0,759	-	-	-	-
92,4	10397,55	296,85	35,03	265,69	56,69	0,154	-	-	74,981	-	-	10,420	1,002	-	-
91,3	10046,54	293,16	34,27	263,12	55,36	0,150	-	-	74,867	-	-	-	-	10,420	1,037
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	14,977	32,114	0,466	32,073	0,700	0,002	0,001	0,068	36,414	0,001	0,039	0,001	0,056	0,001	0,059
20	119,270	64,228	1,857	63,903	2,795	0,008	0,016	0,135	51,292	0,013	0,108	0,019	0,158	0,020	0,165
30	399,480	96,342	4,146	95,245	6,270	0,017	0,081	0,203	59,350	0,075	0,187	0,109	0,273	0,114	0,286
40	936,865	128,456	7,293	125,863	11,097	0,030	0,253	0,270	64,383	0,252	0,269	0,368	0,393	0,385	0,411
50	1804,866	160,570	11,240	155,524	17,239	0,047	0,609	0,337	67,812	0,636	0,352	0,927	0,513	0,971	0,538
60	3066,882	192,684	15,917	184,000	24,651	0,067	1,240	0,404	70,286	1,332	0,434	1,942	0,633	2,035	0,664
70	4774,337	224,798	21,238	211,076	33,276	0,090	2,249	0,471	72,148	2,459	0,515	3,585	0,751	3,757	0,787
80	6965,121	256,912	27,111	236,546	43,048	0,117	3,743	0,537	73,592	4,135	0,594	6,027	0,865	6,316	0,907
90	9662,440	289,027	33,431	260,215	53,892	0,146	5,832	0,604	74,737	6,469	0,669	9,429	0,976	9,881	1,023
100	12874,108	321,141	40,089	281,904	65,727	0,179	8,617	0,669	75,663	9,555	0,742	13,928	1,082	14,595	1,134
110	16592,310	353,255	46,970	301,448	78,462	0,213	12,192	0,735	76,421	13,463	0,811	19,625	1,183	20,565	1,239
120	20793,842	385,369	53,958	318,697	92,000	0,250	16,636	0,800	77,049	18,232	0,877	26,578	1,278	27,850	1,339
130	25440,813	417,483	60,939	333,521	106,238	0,289	22,007	0,865	77,573	23,867	0,938	34,791	1,368	36,457	1,433
140	30481,798	449,597	67,798	345,807	121,068	0,329	28,345	0,930	78,012	30,333	0,995	44,218	1,451	46,334	1,520
150	35853,400	481,711	74,429	355,461	136,377	0,371	35,664	0,995	78,381	37,559	1,048	54,752	1,527	57,373	1,600
160	41482,177	513,825	80,732	362,409	152,049	0,413	43,957	1,060	78,691	45,438	1,095	66,236	1,597	69,407	1,673
170	47286,871	545,939	86,616	366,600	167,963	0,456	53,192	1,125	78,952	53,828	1,138	78,467	1,659	82,224	1,739
180	53180,880	578,053	92,000	368,000	184,000	0,500	63,320	1,191	79,170	62,562	1,176	91,200	1,715	95,566	1,797
190	59074,890	610,167	96,818	366,600	200,037	0,544	74,275	1,257	79,350	71,455	1,210	104,162	1,763	109,149	1,848
200	64879,584	642,281	101,014	362,409	215,951	0,587	85,980	1,325	79,496	80,307	1,238	117,066	1,804	122,671	1,891
210	70508,361	674,395	104,551	355,461	231,623	0,629	98,356	1,395	79,613	88,919	1,261	129,621	1,838	135,826	1,926
220	75879,963	706,509	107,401	345,807	246,932	0,671	111,329	1,467	79,704	97,099	1,280	141,545	1,865	148,322	1,955
230	80920,948	738,623	109,556	333,521	261,762	0,711	124,843	1,543	79,770	104,671	1,293	152,582	1,886	159,887	1,976
240	85567,919	770,737	111,021	318,697	276,000	0,750	138,871	1,623	79,814	111,480	1,303	162,509	1,899	170,289	1,990
250	89769,451	802,851	111,813	301,448	289,538	0,787	153,434	1,709	79,837	117,405	1,308	171,146	1,907	179,339	1,998
260	93487,653	834,966	111,966	281,904	302,273	0,821	168,622	1,804	79,842	122,358	1,309	178,366	1,908	186,905	1,999
270	96699,321	867,080	111,523	260,215	314,108	0,854	184,630	1,909	79,829	126,290	1,306	184,098	1,904	192,912	1,995
280	99396,640	899,194	110,540	236,546	324,952	0,883	201,806	2,030	79,800	129,192	1,300	188,329	1,895	197,345	1,985
290	101587,424	931,308	109,080	211,076	334,724	0,910	220,737	2,173	79,755	131,093	1,290	191,099	1,881	200,248	1,971
300	103294,879	963,422	107,217	184,000	343,349	0,933	242,406	2,347	79,698	132,058	1,278	192,505	1,864	201,721	1,953
310	104556,894	995,536	105,026	155,524	350,761	0,953	268,513	2,568	79,629	132,183	1,264	192,688	1,843	201,913	1,931
320	105424,896	1027,650	102,588	125,863	356,903	0,970	302,204	2,867	79,549	131,593	1,248	191,828	1,820	201,012	1,907
330	105962,281	1059,764	99,987	95,245	361,730	0,983	350,058	3,304	79,461	130,432	1,231	190,135	1,794	199,238	1,880
340	106242,491	1091,878	97,303	63,903	365,205	0,992	429,065	4,039	79,367	128,856	1,213	187,839	1,768	196,831	1,853
350	106346,784	1123,992	94,615	32,073	367,300	0,998	606,526	5,703	79,269	127,032	1,195	185,179	1,741	194,045	1,825
360	106361,761	1156,106	92,000	0,000	368,000	1,000	1,618E+10	1,521E+08	79,170	125,125	1,176	182,399	1,715	191,131	1,797





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

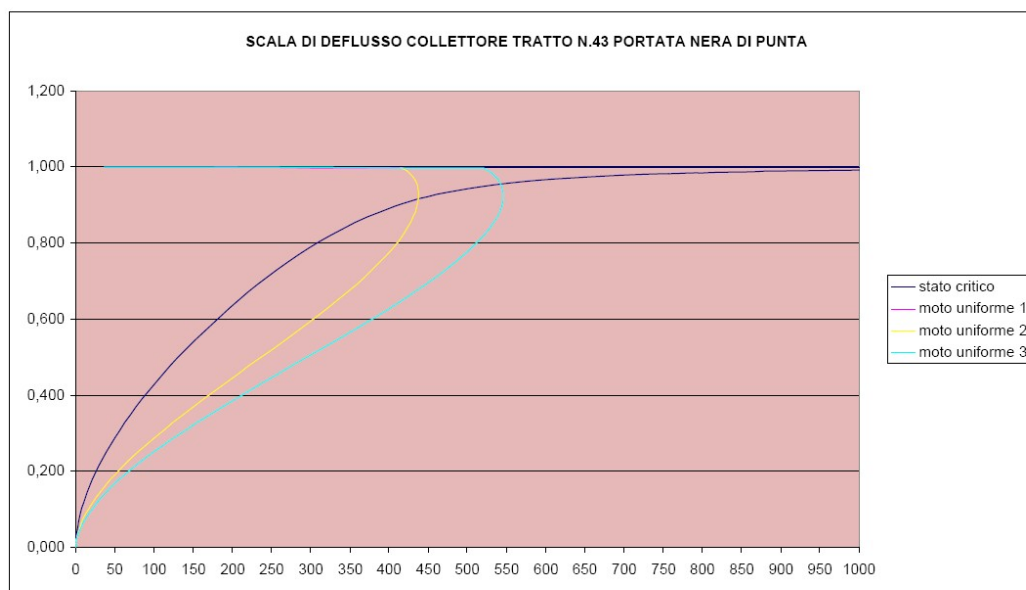
Cod.	tratto n.43 qnm				pvc-u		condizioni critiche			moto uniforme							
Q	5,79	[l/s]	γ	0,03	$m^{1/2}$					h_{tubo}	0,83	%	0,83	%	1,29	%	
DN	500	mm	sp	19	mm						Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo		
De	500	mm	DI	462	mm						FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		
α	A	P	R	Bs	h	h/DI	Qk	Vk	χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu		
[°]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]		[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]		
77,3	9951,73	311,47	31,95	288,41	50,54	0,109	5,790	0,582	-	-	-	-	-	-	-		
64,0	5831,32	258,17	22,59	244,94	35,14	0,076	-	-	72,523	5,790	0,993	-	-	-	-		
64,0	5831,12	258,17	22,59	244,94	35,14	0,076	-	-	72,523	-	-	5,790	0,993	-	-		
60,6	4971,12	244,26	20,35	233,04	31,54	0,068	-	-	71,884	-	-	-	-	5,790	1,165		
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	23,606	40,317	0,585	40,266	0,879	0,002	0,002	0,076	38,842	0,002	0,086	0,002	0,086	0,003	0,107		
20	187,983	80,634	2,331	80,225	3,509	0,008	0,029	0,152	53,660	0,044	0,236	0,044	0,236	0,055	0,294		
30	629,627	120,951	5,206	119,574	7,871	0,017	0,143	0,227	61,449	0,254	0,404	0,254	0,404	0,317	0,504		
40	1476,608	161,268	9,156	158,013	13,931	0,030	0,447	0,303	66,234	0,853	0,577	0,853	0,577	1,063	0,720		
50	2844,680	201,586	14,112	195,250	21,643	0,047	1,075	0,378	69,459	2,138	0,752	2,138	0,752	2,666	0,937		
60	4833,763	241,903	19,982	231,000	30,948	0,067	2,190	0,453	71,769	4,468	0,924	4,468	0,924	5,570	1,152		
70	7524,911	282,220	26,663	264,992	41,776	0,090	3,972	0,528	73,497	8,227	1,093	8,227	1,093	10,257	1,363		
80	10977,842	322,537	34,036	296,968	54,044	0,117	6,611	0,602	74,832	13,807	1,258	13,807	1,258	17,213	1,568		
90	15229,131	362,854	41,970	326,683	67,658	0,146	10,299	0,676	75,887	21,570	1,416	21,570	1,416	26,891	1,766		
100	20291,094	403,171	50,329	353,913	82,516	0,179	15,218	0,750	76,738	31,825	1,568	31,825	1,568	39,675	1,955		
110	26151,414	443,488	58,968	378,448	98,504	0,213	21,531	0,823	77,434	44,799	1,713	44,799	1,713	55,850	2,136		
120	32773,518	483,805	67,741	400,104	115,500	0,250	29,379	0,896	78,008	60,622	1,850	60,622	1,850	75,576	2,306		
130	40097,685	524,122	76,504	418,714	133,375	0,289	38,865	0,969	78,487	79,305	1,978	79,305	1,978	98,868	2,466		
140	48042,865	564,439	85,116	434,138	151,993	0,329	50,057	1,042	78,888	100,736	2,097	100,736	2,097	125,586	2,614		
150	56509,136	604,757	93,441	446,258	171,213	0,371	62,982	1,115	79,225	124,677	2,206	124,677	2,206	155,433	2,751		
160	65380,743	645,074	101,354	454,981	190,887	0,413	77,627	1,187	79,508	150,771	2,306	150,771	2,306	187,964	2,875		
170	74529,617	685,391	108,740	460,242	210,867	0,456	93,937	1,260	79,745	178,553	2,396	178,553	2,396	222,599	2,987		
180	83819,263	725,708	115,500	462,000	231,000	0,500	111,823	1,334	79,943	207,470	2,475	207,470	2,475	258,649	3,086		
190	93108,909	766,025	121,548	460,242	251,133	0,544	131,168	1,409	80,107	236,905	2,544	236,905	2,544	295,345	3,172		
200	102257,783	806,342	126,817	454,981	271,113	0,587	151,839	1,485	80,240	266,205	2,603	266,205	2,603	331,873	3,245		
210	111129,390	846,659	131,256	446,258	290,787	0,629	173,694	1,563	80,347	294,711	2,652	294,711	2,652	367,411	3,306		
220	119595,660	886,976	134,835	434,138	310,007	0,671	196,605	1,644	80,429	321,787	2,691	321,787	2,691	401,166	3,354		
230	127540,840	927,293	137,541	418,714	328,625	0,711	220,470	1,729	80,489	346,850	2,720	346,850	2,720	432,411	3,390		
240	134865,008	967,611	139,379	400,104	346,500	0,750	245,243	1,818	80,529	369,394	2,739	369,394	2,739	460,517	3,415		
250	141487,112	1007,928	140,374	378,448	363,496	0,787	270,961	1,915	80,550	389,015	2,749	389,015	2,749	484,978	3,428		
260	147347,432	1048,245	140,566	353,913	379,484	0,821	297,783	2,021	80,554	405,425	2,751	405,425	2,751	505,436	3,430		
270	152409,394	1088,562	140,010	326,683	394,342	0,854	326,053	2,139	80,542	418,461	2,746	418,461	2,746	521,688	3,423		
280	156660,683	1128,879	138,775	296,968	407,956	0,883	356,385	2,275	80,516	428,092	2,733	428,092	2,733	533,695	3,407		
290	160113,615	1169,196	136,943	264,992	420,224	0,910	389,817	2,435	80,476	434,414	2,713	434,414	2,713	541,576	3,382		
300	162804,762	1209,513	134,604	231,000	431,052	0,933	428,084	2,629	80,424	437,642	2,688	437,642	2,688	545,600	3,351		
310	164793,846	1249,830	131,853	195,250	440,357	0,953	474,188	2,877	80,361	438,096	2,658	438,096	2,658	546,166	3,314		
320	166161,918	1290,147	128,793	158,013	448,069	0,970	533,685	3,212	80,288	436,184	2,625	436,184	2,625	543,782	3,273		
330	167008,898	1330,464	125,527	119,574	454,129	0,983	618,194	3,702	80,208	432,381	2,589	432,381	2,589	539,042	3,228		
340	167450,543	1370,782	122,157	80,225	458,491	0,992	757,719	4,525	80,123	427,209	2,551	427,209	2,551	532,594	3,181		
350	167614,920	1411,099	118,783	40,266	461,121	0,998	1071,111	6,390	80,033	421,212	2,513	421,212	2,513	525,118	3,133		
360	167638,526	1451,416	115,500	0,000	462,000	1,000	2,857E+10	1,705E+08	79,943	414,940	2,475	414,940	2,475	517,298	3,086		





Comune di CAPACCIO PAESTUM
PROVINCIA DI SALERNO
COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE DI COLLETTAMENTO E DELLA CONDOTTA SOTTOMARINA A SERVIZIO DEL DEPURATORE DI VAROLATO E RETE DI DISTRIBUZIONE DEI REFLUI DEPURATI PER USO IRRIGUO
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Cod.	tratto n.43 gnp			pvc-u			condizioni critiche			moto uniforme					
Q	17,37	[l/s]	γ	0,03	m ^{1/2}				li_tubo	0,83	%	0,83	%	1,29	%
DN	500	mm	sp	19	mm					Tipo di alveo		Tipo di alveo		Tipo di alveo	
De	500	mm	Di	462	mm					FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA		FORTE PENDENZA	
α	A	P	R	Bs	h	h/Di	Ok	Vk	χ	Qu	Vu	Qu	Vu	Qu	Vu
[°]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	[l/s]	[m/s]	-	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
103,7	22355,37	418,00	53,48	363,26	88,27	0,191	17,370	0,777	-	-	-	-	-	-	-
85,0	12988,61	342,57	37,92	312,03	60,64	0,131	-	-	75,386	17,370	1,337	-	-	-	-
85,0	12988,61	342,57	37,92	312,03	60,64	0,131	-	-	75,386	-	-	17,370	1,337	-	-
80,2	11050,86	323,30	34,18	297,55	54,29	0,118	-	-	74,854	-	-	-	-	17,370	1,572
0	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	23,606	40,317	0,585	40,266	0,879	0,002	0,002	0,076	38,842	0,002	0,086	0,002	0,086	0,003	0,107
20	187,983	80,634	2,331	80,225	3,509	0,008	0,029	0,152	53,660	0,044	0,236	0,044	0,236	0,055	0,294
30	629,627	120,951	5,206	119,574	7,871	0,017	0,143	0,227	61,449	0,254	0,404	0,254	0,404	0,317	0,504
40	1476,608	161,268	9,156	158,013	13,931	0,030	0,447	0,303	66,234	0,853	0,577	0,853	0,577	1,063	0,720
50	2844,680	201,586	14,112	195,250	21,643	0,047	1,075	0,378	69,459	2,138	0,752	2,138	0,752	2,666	0,937
60	4833,763	241,903	19,982	231,000	30,948	0,067	2,190	0,453	71,769	4,468	0,924	4,468	0,924	5,570	1,152
70	7524,911	282,220	26,663	264,992	41,776	0,090	3,972	0,528	73,497	8,227	1,093	8,227	1,093	10,257	1,363
80	10977,842	322,537	34,036	296,968	54,044	0,117	6,611	0,602	74,832	13,807	1,258	13,807	1,258	17,213	1,568
90	15229,131	362,854	41,970	326,683	67,658	0,146	10,299	0,676	75,887	21,570	1,416	21,570	1,416	26,891	1,766
100	20291,094	403,171	50,329	353,913	82,516	0,179	15,218	0,750	76,738	31,825	1,568	31,825	1,568	39,675	1,955
110	26151,414	443,488	58,968	378,448	98,504	0,213	21,531	0,823	77,434	44,799	1,713	44,799	1,713	55,850	2,136
120	32773,518	483,805	67,741	400,104	115,500	0,250	29,379	0,896	78,008	60,622	1,850	60,622	1,850	75,576	2,306
130	40097,685	524,122	76,504	418,714	133,375	0,289	38,865	0,969	78,487	79,305	1,978	79,305	1,978	98,868	2,466
140	48042,865	564,439	85,116	434,138	151,993	0,329	50,057	1,042	78,888	100,736	2,097	100,736	2,097	125,586	2,614
150	56509,136	604,757	93,441	446,258	171,213	0,371	62,982	1,115	79,225	124,677	2,206	124,677	2,206	155,433	2,751
160	65380,743	645,074	101,354	454,981	190,887	0,413	77,627	1,187	79,508	150,771	2,306	150,771	2,306	187,964	2,875
170	74529,617	685,391	108,740	460,242	210,867	0,456	93,937	1,260	79,745	178,553	2,396	178,553	2,396	222,599	2,987
180	83819,263	725,708	115,500	462,000	231,000	0,500	111,823	1,334	79,943	207,470	2,475	207,470	2,475	258,649	3,086
190	93108,909	766,025	121,548	460,242	251,133	0,544	131,168	1,409	80,107	236,905	2,544	236,905	2,544	295,345	3,172
200	102257,783	806,342	126,817	454,981	271,113	0,587	151,839	1,485	80,240	266,205	2,603	266,205	2,603	331,873	3,245
210	111129,390	846,659	131,256	446,258	290,787	0,629	173,694	1,563	80,347	294,711	2,652	294,711	2,652	367,411	3,306
220	119595,660	886,976	134,835	434,138	310,007	0,671	196,605	1,644	80,429	321,787	2,691	321,787	2,691	401,166	3,354
230	127540,840	927,293	137,541	418,714	328,625	0,711	220,470	1,729	80,489	346,850	2,720	346,850	2,720	432,411	3,390
240	134865,008	967,611	139,379	400,104	346,500	0,750	245,243	1,818	80,529	369,394	2,739	369,394	2,739	460,517	3,415
250	141487,112	1007,928	140,374	378,448	363,496	0,787	270,961	1,915	80,550	389,015	2,749	389,015	2,749	484,978	3,428
260	147347,432	1048,245	140,566	353,913	379,484	0,821	297,783	2,021	80,554	405,425	2,751	405,425	2,751	505,436	3,430
270	152409,394	1088,562	140,010	326,683	394,342	0,854	326,053	2,139	80,542	418,461	2,746	418,461	2,746	521,688	3,423
280	156660,683	1128,879	138,775	296,968	407,956	0,883	356,385	2,275	80,516	428,092	2,733	428,092	2,733	533,695	3,407
290	160113,615	1169,196	136,943	264,992	420,224	0,910	389,817	2,435	80,476	434,414	2,713	434,414	2,713	541,576	3,382
300	162804,762	1209,513	134,604	231,000	431,052	0,933	428,084	2,629	80,424	437,642	2,688	437,642	2,688	545,600	3,351
310	164793,846	1249,830	131,853	195,250	440,357	0,953	474,188	2,877	80,361	438,096	2,658	438,096	2,658	546,166	3,314
320	166161,918	1290,147	128,793	158,013	448,069	0,970	533,685	3,212	80,288	436,184	2,625	436,184	2,625	543,782	3,273
330	167008,898	1330,464	125,527	119,574	454,129	0,983	618,194	3,702	80,208	432,381	2,589	432,381	2,589	539,042	3,228
340	167450,543	1370,782	122,157	80,225	458,491	0,992	757,719	4,525	80,123	427,209	2,551	427,209	2,551	532,594	3,181
350	167614,920	1411,099	118,783	40,266	461,121	0,998	1071,111	6,390	80,033	421,212	2,513	421,212	2,513	525,118	3,133
360	167638,526	1451,416	115,500	0,000	462,000	1,000	2,857E+10	1,705E+08	79,943	414,940	2,475	414,940	2,475	517,298	3,086



I collettori risultano verificati