



TREVI
Mosul Dam
Project

**US Army Corps
of Engineers**

TREVI

World class geotechnical & foundation contractor

Trevi

**Tradizione,
esperienza
e innovazione**
... al servizio
delle grandi opere
dell'uomo

Trevi, azienda specializzata nelle fondazioni speciali e consolidamenti di terreni, fa parte del Gruppo Trevi, leader mondiale nell'ingegneria del sottosuolo e nella progettazione e produzione di macchinari e attrezzature specialistiche del settore.

Nata a Cesena nel 1957, Trevi ha sviluppato una forte specializzazione nel settore dell'ingegneria del sottosuolo conquistando una riconosciuta leadership a livello mondiale in diverse tipologie d'intervento, consolidando la capacità di risolvere qualsiasi problema d'ingegneria nel sottosuolo. Una competenza trasversale nel settore che ha trovato e trova continua applicazione in ogni angolo del mondo, sulla terra e in mare.

Protagonista mondiale nel settore dell'ingegneria nel sottosuolo, Trevi realizza opere di fondazioni speciali e consolidamenti di terreni per grandi interventi infrastrutturali (**metropolitane, dighe, porti e banchine, ponti, linee ferroviarie e autostradali, edifici industriali e civili**) e di salvaguardia ambientale (**messa in sicurezza siti inquinati, trattamento dei terreni**).

Trevi è votata all'innovazione continua e alla costante ricerca di soluzioni per le complesse problematiche che l'ingegneria civile deve affrontare in tutto il mondo. Sperimentazione della tecnologia più avanzata, tradizione imprenditoriale e volontà di **investire in ricerca e nelle risorse umane sono i punti di forza.**

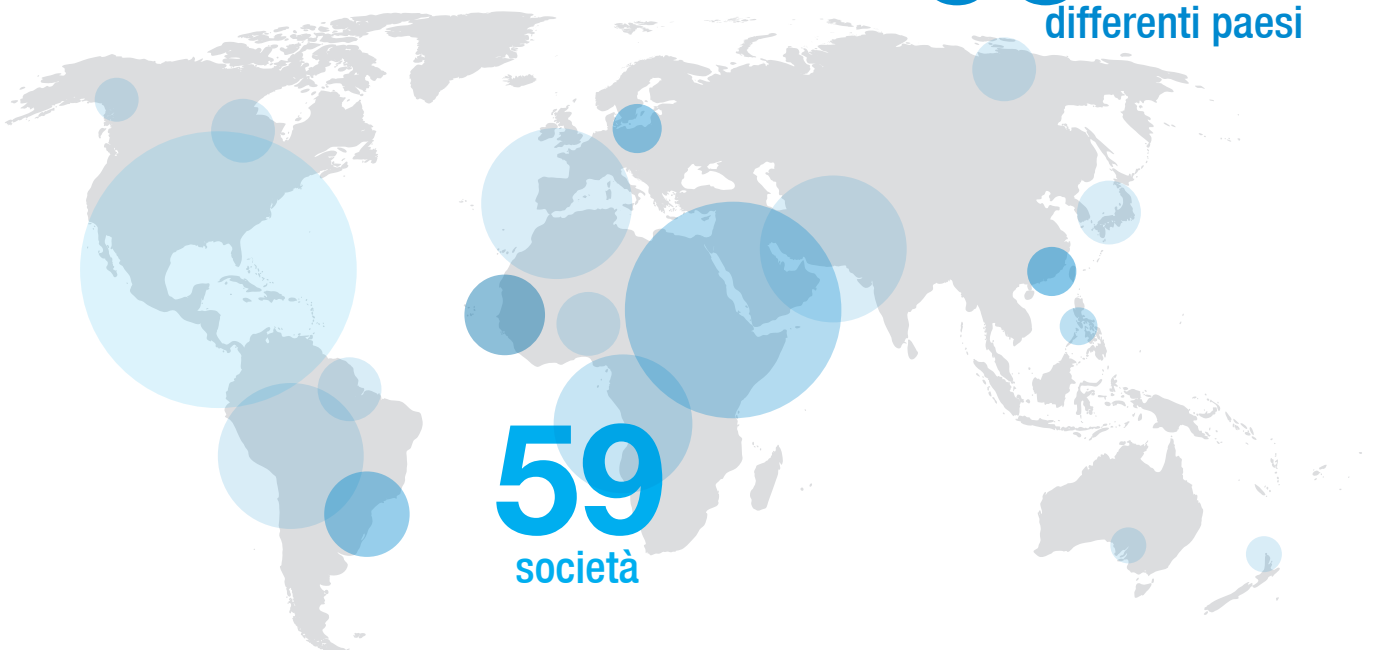
Trevi ha firmato le fondazioni per importanti progetti dell'ingegno umano: nel settore fondazioni (**Ground Zero a New York, One Mall Project e Palm Jumeirah a Dubai, Ponte Vasco Da Gama a Lisbona**), nello scavo di tunnel e gallerie (**nuove metropolitane di Copenhagen, Roma, Parigi e Riyad**), nel consolidamento di terreni (argine **LPV-111 a New Orleans**), nei grandi restauri (consolidamento della **Torre di Pisa** e delle nicchie dei **Buddha di Bamiyan**), nel ripristino delle dighe (come nel caso della **Ertan Dam in Cina, Wolf Creek Dam in USA, Mosul Dam in Iraq**), nei progetti speciali (recupero relitto **Costa Concordia in Italia**, messa in sicurezza del **Lungarno Torrigiani di Firenze**), nel recupero di siti inquinati (**Discariche di Manfredonia in Puglia**).

**Una presenza
globale**

90

differenti paesi

59
società



Anniversary of excellence

Negli ultimi 67 anni l'ingegneria del sottosuolo ha avuto un **leader di riferimento riconosciuto a livello mondiale: il Gruppo Trevi.**

Quotato alla Borsa di Milano sin dal 1999 (Trevi-Finanziaria Industriale Spa), il Gruppo Trevi ha, sin dagli inizi, basato la propria crescita sull'integrazione e l'interscambio continuo fra innovazione tecnologica e di processo fra le divisioni: **Trevi, che realizza opere di fondazioni speciali e consolidamenti di terreni per grandi interventi infrastrutturali e Soilmec, che progetta, produce e commercializza macchinari, impianti e servizi per l'ingegneria del sottosuolo.**

Un approccio innovativo che ha permesso di sviluppare soluzioni tecnologiche sempre all'avanguardia e in grado di soddisfare anche le più complesse necessità dell'ingegneria del sottosuolo.

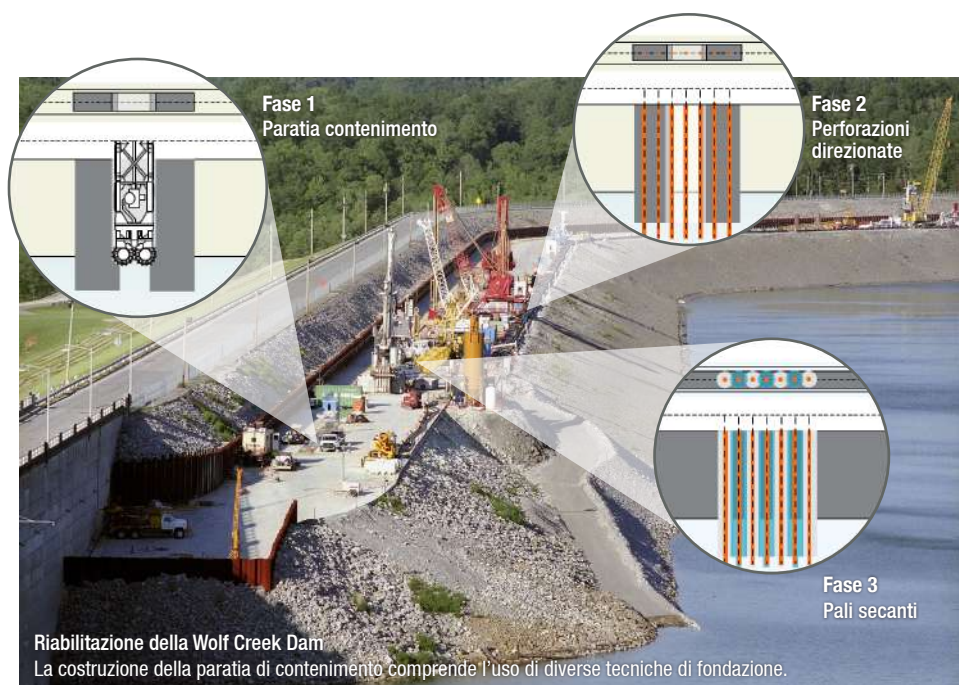
Servizio Progettazione e Sviluppo

Fin dalla sua fondazione, il Gruppo Trevi ha capitalizzato la propria esperienza tramite l'organizzazione di un ufficio tecnico, inizialmente orientato prevalentemente agli **aspetti progettuali dei contratti**, e successivamente allargandone le competenze agli aspetti tecnologici delle proprie lavorazioni.

Il servizio Progetti Ricerca e Sviluppo (PRS) di Trevi raccoglie oggi tecnici laureati (ingegneri e geologi), capaci di aggiungere valore a ciascun

progetto mettendo a punto la soluzione più efficiente dal punto di vista tecnico, progettuale ed economico.

La capacità di trovare soluzioni tecnologiche innovative è nel DNA di Trevi, come dimostrano ad esempio i casi di Wolf Creek Dam (USA), Arapuni Dam (Nuova Zelanda), W.F. George Dam (USA), Stans (Austria), Paso de las Piedras (Argentina), Ponte Vasco da Gama (Portogallo), East Bathtub (Twin Towers, NY), Buddha Bamiyan (Afghanistan), Mosul Dam (Iraq), Bibliotheca Alexandrina (Egitto) e molti altri ancora.



Ambiente e Sostenibilità

Il Gruppo Trevi lavora con l'ambiente e per l'ambiente, in armonia con le persone, in accordo con le culture per uno sviluppo sostenibile, una tradizione che fin dalla fondazione del Gruppo Trevi, nel lontano 1957, ha posto **la persona ed il suo lavoro come uno dei cardini essenziali** della propria "missione".

La cultura integrata della qualità, della sicurezza e dell'ambiente, è da sempre elemento distintivo di Trevi, il biglietto da visita con cui l'azienda si è sempre presentata sul mercato nazionale e mondiale.

A partire dal 1995 l'azienda ha ottenuto le certificazioni che sanciscono in modo ufficiale la conformità del Sistema Qualità, Ambiente e Sicurezza alle norme Europee **UNI-EN ISO 9001, 14001, 45001.**

Le nostre competenze



DIGHE

Con più di **170 progetti** al suo attivo, Trevi si pone come **leader mondiale di riferimento nel settore delle dighe**.

Trevi ha infatti partecipato attivamente sia ai lavori di costruzione di nuove dighe sia alla riparazione di dighe esistenti con problemi di filtrazioni, affrontando notevoli problematiche ingegneristiche. Le tematiche di tipo geologico-geotecnico meritano infatti un riguardo particolare, soprattutto per l'impermeabilità del corpo diga, delle pareti e del fondo dell'invaso; a tal fine sono state studiate, sperimentate e utilizzate tecnologie e sistemi per realizzare schermi "impermeabili" e trattamenti del terreno al fine di ridurne drasticamente la permeabilità naturale.

Fra gli ultimi interventi citiamo la **diga di Mosul in Iraq** che ha ricevuto il **DFI Outstanding Project Award nel 2022**.



LAVORI MARITTIMI

Nel settore lavori marittimi Trevi mette a disposizione una vastissima esperienza maturata nella realizzazione di progetti e opere importanti e complessi in ogni angolo del mondo.

Trevi può offrire una soluzione completa, comprensiva sia delle opere speciali di fondazione ma anche delle opere di protezione spondale, scavi in acqua e dragaggi, opere civili e strutturali in calcestruzzo armato, pavimentazioni, cavidotti, opere di impiantistica elettrica ed idraulica, infrastrutture: il tutto studiato e realizzato utilizzando attrezzature e tecnologie all'avanguardia e di ultima generazione, nel pieno rispetto dell'ambiente ed in totale conformità coi requisiti imposti dalle autorità portuali locali.



EDILIZIA INDUSTRIALE E CIVILE

L'esecuzione di opere di fondazione e consolidamento in centri abitati caratterizzati da spazi ristretti con vicinanza di edifici e servizi pre-esistenti, rende necessario l'utilizzo di tecnologie ed attrezzature dedicate: occorre un'**esecuzione impeccabile per qualità e tempistiche, in grado di assicurare un ridottissimo impatto ambientale** (riduzione di vibrazioni, rumore, emissioni, materiale da smaltire in discarica, ecc.).

Trevi, grazie all'esperienza accumulata su progetti di fondazioni di livello mondiale, dalla **nuova Biblioteca di Alessandria d'Egitto** al **World Trade Center di New York** fino al **Frankfurt Four di Francoforte**, vuole mettere a disposizione la propria expertise internazionale anche su progetti di piccola e media grandezza.

Costruzione di una **sopraelevata di 37 km** che attraversa la Baia del Kuwait e collega il Porto di Shuwaikh alla località di Subiya.



VIE DI COMUNICAZIONE

Metropolitane, linee ferroviarie dell'alta velocità, autostrade, canali marittimi... tutte opere che impongono una rilevante e necessaria attività nel sottosuolo. Attività fondamentale per la completa riuscita del progetto.

Molto spesso infatti questo genere di realizzazioni richiede una soluzione dedicata a causa della geologia del terreno e del contesto nel quale viene sviluppato.

Trevi ha maturato una grande esperienza nel settore come dimostrano gli oltre **50 progetti di metropolitane realizzate in ogni parte del mondo.**



AMBIENTE

Negli ultimi 30 anni, Trevi ha sviluppato una notevole esperienza nella messa in sicurezza di siti contaminati, grazie ai lavori eseguiti in Italia e all'Estero. Oggi Trevi è considerata un partner tecnologico che può offrire un notevole valore aggiunto sia in fase di progettazione, sia come problem solver durante l'esecuzione dei lavori.

Con l'utilizzo di tecnologie ben consolidate, con il supporto del Servizio Progettazione Ricerca e Sviluppo, Trevi può offrire una ampia gamma di soluzioni che spaziano dalla **messa in sicurezza e confinamento di aree contaminate, alla gestione dei materiali di cantiere mirata al massimo recupero di risorsa, fino al trattamento di terreni e sedimenti contaminati con tecnologie on-site (Soil & Sediment Washing).**



PROGETTI SPECIALI

Ci sono progetti unici che richiedono una competenza particolare: un mix di esperienza, capacità d'analisi e di andare oltre le soluzioni conosciute.

E' il caso del consolidamento della **Torre di Pisa**, della rimozione relitto della **Costa Concordia**, del consolidamento delle nicchie dei **Buddha di Bamiyan**, del ripristino del **Lungarno di Firenze**, della messa in sicurezza della **Torre della Garisenda a Bologna**, tutti progetti unici che hanno richiesto uno studio particolare e soluzioni personalizzate.

Capacità che Trevi ha saputo mettere in campo con risultati eccellenti.



Servizi

SISTEMI DI CONTENIMENTO

Gli scavi sono generalmente sostenuti da muri rinforzati fatti da pannelli rettangolari o da file di pali.

Lo scavo rettangolare può essere eseguito tramite benna mordente (idraulica o meccanica) o tramite idrofresa. A sua volta, le file di pali possono essere installate tramite tecniche di scavo tradizionali.

In entrambi i casi, lo scavo deve essere sostenuto da un fango stabilizzante adatto (bentonite o polimero).

Una tecnica alternativa vantaggiosa è il CSP (Cased Secant Piles), che permette l'esecuzione di pali senza il fango da perforazione. Questa alternativa offre vantaggi logistici per il cantiere così come costi minori dovuti alla riduzione del materiale da utilizzare.

Una volta che il muro è completato, possono essere installate delle barre per minimizzare la deformazione durante le fasi di scavo.

ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le fondazioni profonde sono LBE (Load Bearing Elements) fatti di calcestruzzo (con o senza rinforzo) in grado di trasferire carichi tramite suoli deboli e comprimibili fino ai sottostanti suoli o rocce.

Gli LBE, pali circolari o barrette rettangolari, sono generalmente scavati usando un fluido (bentonite o polimero) per il supporto dello scavo in caso di terreni friabili o di terreni coesivi morbidi. Un rinforzo in acciaio, temporaneo o permanente, può essere usato per l'installazione di pali in terreni instabili.

In alternativa, pali in CFA (Continuous Flight Auger) possono essere installati, eliminando così il bisogno di fluido statico e a sua volta minimizzando l'impatto dell'installazione di cantiere e il volume di rifiuti di terreno da gestire.

Trevi possiede un'ampia flotta di perforatrici idrauliche attraverso cui è possibile realizzare pali incamiciati e non con diametri fino a 1200 mm e con una massima profondità di 36 m.

MIGLIORAMENTO DEL SUOLO

Quando le caratteristiche del suolo non garantiscono la stabilità richiesta dal progetto, è necessario ricorrere a tecniche di miglioramento del suolo.

Le proprietà del suolo possono essere modificate grazie ad addensamento e rafforzamento, o installando delle inclusioni. La scelta della soluzione più adatta è generalmente basata sugli aspetti specifici del cantiere (logistica, tempistiche, carichi da sopportare).

Grazie alla sua sessantennale esperienza sul campo, Trevi è riuscita a sviluppare, testare e offrire un'ampissima gamma di tecniche di miglioramento del suolo.



Recupero ambientale, Bacino carenaggio, Palermo - Italia



Fondazioni Ponte di Chacao - Cile



Messa in sicurezza Torre di Pisa - Italia

BARRIERE IDRAULICHE

La creazione di barriere idrauliche è essenziale per consentire lo scavo di strutture interrato sotto il livello della falda o per minimizzare il flusso d'acqua al di sotto di dighe e argini.

Se il progetto richiede l'installazione di una barriera continua, verticale e impermeabile, l'uso di diaframmi plastici riempiti con calcestruzzo è il metodo preferito. Quest'ultimo è stato applicato in maniera estensiva per cut-off di dighe, sia sotto la struttura preposta sia come un modo per riparare le strutture esistenti.

Pali secanti possono essere utilizzati per lo stesso scopo, applicati principalmente in quelle situazioni in cui le condizioni specifiche del progetto rendono difficile costruire una diaframma tramite pannelli.

Bottom plug impermeabili orizzontali possono essere installati utilizzando tecniche di miglioramento del suolo, come il grouting, il jet grouting o il soil mixing.



NEOM "The Line" project - Arabia Saudita



South Station, Boston MA - USA



Messa in sicurezza diga di Mosul - Iraq



Fondazioni progetto Frankfurt Four - Germania



Recupero relitto "Costa Concordia" - Italia

Tecnologie

Pali battuti

Pali CFA

Pali CAP/CSP

Pali Trivellati

Pali a Spostamento

Diaframmi - Fresa

Diaframmi Plastici

Berlinesi di Micropali

Perforazioni Direzionate

Tiranti

Compaction Grouting

Compattazione Dinamica

Congelamento Artificiale del Terreno

Dreni in sabbia e a nastro

Dynamic Replacement

Inclusioni Rigide

Iniezioni cementizie e chimiche

Jet Grouting

Palancolati e Pareti combinate

Miscelazione Meccanica

Vibro Compattazione

Vibro Sostituzione



North East Link - Australia

