

worldwide leader in the foundation engineering field

TREVI CONSTRUCTION
COMPANY LDA - ANGOLA

REFERENZA TECNICA - TECHNICAL REFERENCE



Angola LNG Project



Soyo, Angola

Pali Battuti on shore
Driven piles on shore

Pali Battuti off shore
Driven piles off shore

Cliente :
Owner :

ANGOLA LNG (Chevron Corporation - Sonangol - BP - Eni - Total)

Contrattista principale :
Main Contractor :

BECHTEL

Durata dei lavori :
Duration of works:

2008 - 2012

Introduzione

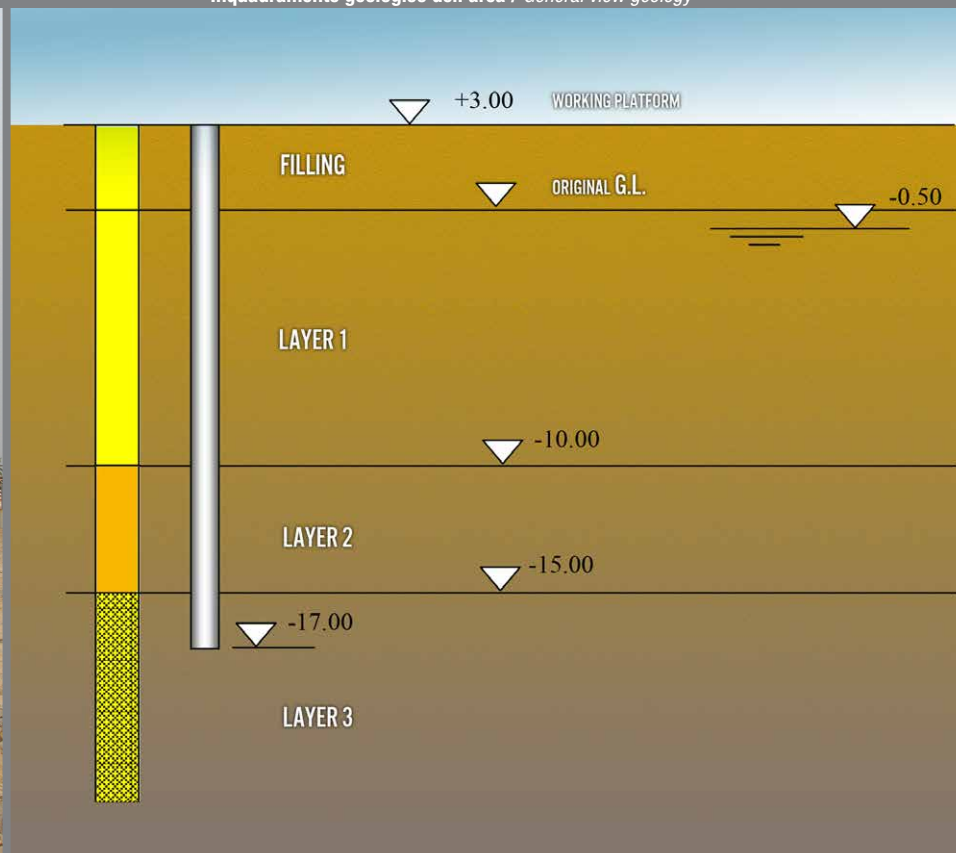
L'Angola è, assieme alla Nigeria e alla Libia, il maggior produttore di petrolio del continente africano, con una produzione che è quadruplicata negli ultimi venti anni e che rappresenta la principale voce di esportazione del Paese. Ai giacimenti di petrolio è quasi sempre associato del gas naturale che solitamente viene disperso nell'atmosfera attraverso il gas flaring, bruciandolo a "torcia", o re-iniettandolo nei campi di estrazione per mantenere la pressione di esercizio. Il progetto Angola LNG prevede la costruzione di un impianto di liquefazione di gas naturale a Soyo, a circa 350 chilometri a nord di Luanda, che ha come obiettivo primario di alimentarsi con il gas associato prodotto dagli impianti offshore, valorizzando un potenziale economico ancora da sfruttare contribuendo a ridurre di 13 milioni di tonnellate le emissioni di anidride carbonica.

Introduction

Angola is Africa's third-leading oil producer, after Nigeria and Libya. Output has quadrupled in the last twenty years, and oil is the country's main export.

Oil reserves are almost always associated with natural gas, which is generally dispersed in the air by flaring or re-injected into the oilfields to maintain underground pressure. The Angola LNG project calls for the construction of a gas liquefaction plant in Soyo, about 350 kilometres north of the capital, Luanda. The main purpose of the plant is to utilize the gas produced in Angola's offshore oil fields, capitalizing on an as yet unexploited economic potential and reducing carbon dioxide emissions by 13 million tons.

Inquadramento geologico dell'area / General view geology



Il GNL (*Gas Naturale Liquefatto*) si ottiene sottoponendo a fasi di raffreddamento e condensazione il gas naturale.

Il prodotto che ne deriva si presenta come un liquido inodore e trasparente costituito da una miscela composta prevalentemente da metano e quantità minori di etano, propano, butano e azoto.

L'impianto di liquefazione è composto da un'unica linea di lavorazione, chiamata "treno", con capacità di produzione di **5,2 milioni di tonnellate di gas l'anno**. Con una spesa di realizzazione di 4 miliardi di dollari, l'impianto costituisce il più costoso investimento mai realizzato per una singola opera in Angola ed è progettato per restare in funzione 30 anni trattando circa 300 miliardi di metri cubi di gas associato alla produzione di olio.

Angola LNG è stato formato nel 2008 come un progetto congiunto che coinvolge i due co-leader del progetto Chevron Corporation e Sonangol, unitamente a BP, Eni e Total e che ha affidato la costruzione dell'impianto alla Bechtel, società statunitense di edilizia e ingegneria.

The liquefied natural gas (LNG) is produced by subjecting natural gas to phases of cooling and condensation.

The endproduct is a transparent, odourless liquid consisting mostly of methane with smaller admixtures of ethane, propane, butane and nitrogen.

The Soyo liquefaction plant has a single production facility ("train") with capacity of **5.2 million tons of gas per year**. At a cost of \$4 billion, the plant is the largest one-project investment in Angola; it should operate for 30 years and process some 300 billion cubic meters of gas associated with oil production.

Angola LNG was formed in 2008 as a joint project with two co-leaders, Chevron Corporation and Sonangol, together with BP, ENI, and Total. Construction was assigned to Bechtel, the US engineering and construction firm.

L'intervento Trevi

Tra aprile 2008 e settembre 2012, **Trevi Construction**, per mezzo della sua filiale in Angola, **ha infisso quasi 11.000 pali battuti**, tutti tubolari in acciaio di varie dimensioni, lunghezze e tipologie. I lavori in subappalto da Bechtel riguardavano **l'infissione di pali da fondazione per il campo residenziale, l'impianto principale di raffinazione, la centrale elettrica** ed alcune estensioni. Inoltre sono stati eseguiti lavori di fondazione in subappalto da SpieCapag per il gasdotto e da Royal Boskalis / Dredging International DE.ME in acqua, per una torre faro. Questi ultimi in particolare hanno avuto la problematica di esser eseguiti da un pontone per cui era necessario dare un' opportuna inclinazione all'attrezzatura.

I 4 pali da 804 mm di diametro, con spessore 20 mm, per la

Scope of Work

Between April 2008 and September 2012 **Trevi Construction**, through its Angola branch, **installed nearly 11,000 piles, steel pipes** of various diameters, lengths and types. The sub-contract from Bechtel was for the installation of foundation piles for the workers housing section, the main refining plant, the electric power generating station, and some extensions. Foundation work was also performed under subcontracts from SpieCapag for the gas pipeline and Royal Boskalis / Dredging International DE.ME. under water, for a lighthouse tower.

The latter in particular was problematical, since the piles were driven from a pontoon, so that the equipment had to be inclined at the proper angle.

The **four 804 mm diameter piles**, of 20-mm thick steel, for the

Pali in acqua per torre faro / Bored piles off shore for lighthouse



torre faro dell'ingresso del porto sono stati infissi fino ad una **profondità di 36 m inclinando in avanti il battipalo secondo un rapporto 6:1, cioè con inclinazione di 9,5°.**

Tutti i lavori sono stati eseguiti con l'utilizzo di antenne battipalo (fino a 7 gruppi in contemporanea) equipaggiate con martelli Delmag a ciclo Diesel e montate su gru cingolate di varia portata.

La preparazione dei tubi, la loro saldatura in officina e in opera, l'infissione e le prove di carico sono state eseguite in regime di massima qualità e sicurezza, ottenendo attestati dai clienti per circa 500.000 ore/uomo senza alcun incidente.

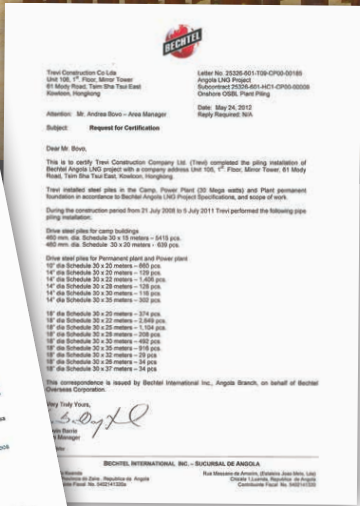
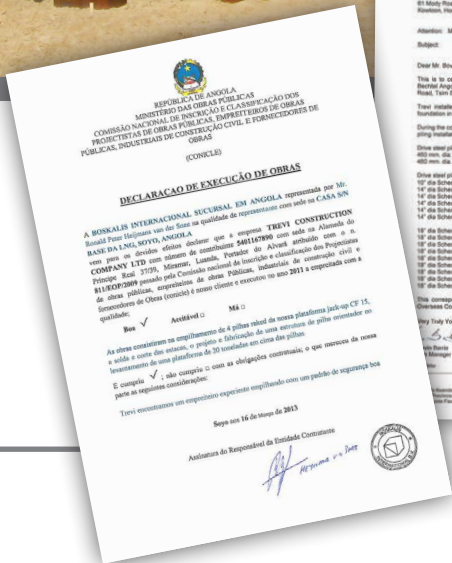
Il valore totale dei lavori di fondazione è stato di circa 53 milioni di euro, con oltre 35 espatriati e 100 locali impiegati nei periodi di punta.

lighthouse at the entrance to the port were driven to a depth of 36 meters, inclining the pile-driver forward at a 6:1 ratio, i.e. an inclination of 9.5°.

All works were executed by pile-driving masts (up to seven groups at once) equipped with diesel cycle Delmag hammers on crawler cranes of various capacities.

The preparation of the pipes, their welding in-shop and on-site, their driving-in, and the load trials were all performed at top quality and maximum security; the customers gave attestations for about 500,000 man/hours of work without a single accident.

The total value of the foundation work came to 53 million euro; at peak period the work employed more than 35 expatriated and 100 local workers.



5819, via Dismano - 47522 Cesena (FC) - Italy
 Tel. +39.0547.319311
 Fax +39.0547.318542
 e-mail: intdept@trevispa.com
www.trevispa.com

