



GALSI, L'ENERGIA TI VIENE INCONTRO



GASDOTTO ALGERIA~ITALIA VIA SARDEGNA



Èra il 1982 quando fu completato il primo gasdotto che da uno dei più grandi giacimenti del mondo, nel cuore del deserto algerino, attraversando la Tunisia e le acque del canale di Sicilia, cominciò a rifornire la penisola italiana di gas naturale.

Sono passati 25 anni da allora ma la cooperazione tra l'Italia e l'Algeria nel settore energetico ha continuato a crescere e consolidarsi ed oggi si concretizza nella realizzazione di **un nuovo metanodotto di collegamento diretto tra i due paesi.**

Un'iniziativa importante che nasce dalla cooperazione tra **due paesi**

Il Galsi - Gasdotto Algeria Italia via Sardegna - si snoderà per circa 900 chilometri, dal litorale est dell'Algeria al sud della Sardegna, attraversandola con un tratto a terra fino alla zona di Olbia e con un nuovo tratto a mare raggiungerà la Toscana nei pressi di Piombino. Con i suoi 2885 metri di profondità massima nel tratto tra Algeria e Sardegna il Galsi sarà il gasdotto più profondo mai realizzato: una grande sfida tecnologica ed ingegneristica per il team di esperti impegnati nella progettazione.

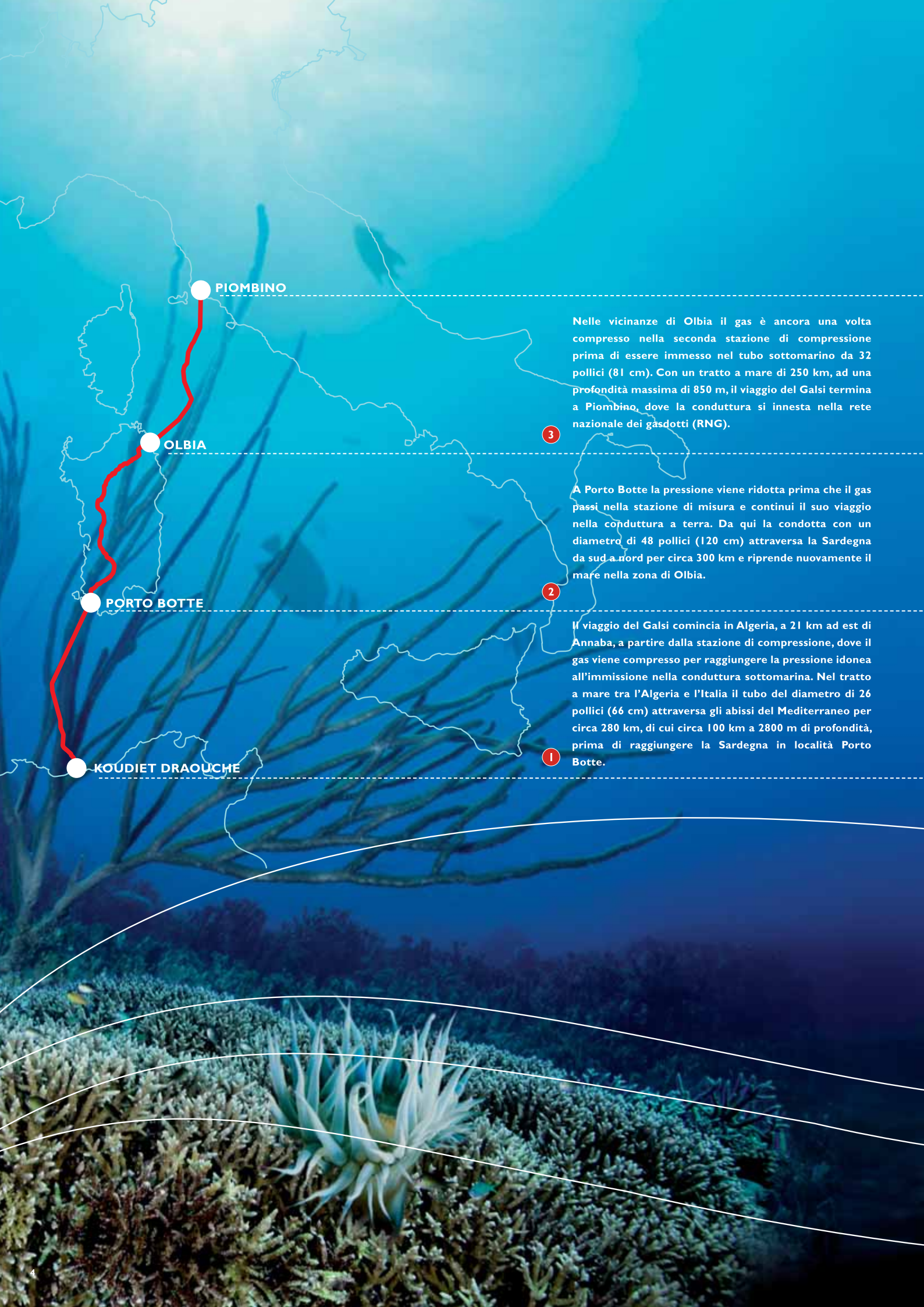
DATI TECNICI

CAPACITÀ	8 Bcm/y
ALGERIA-SARDEGNA	LUNGHEZZA: 285 km PROFONDITÀ: 2824 m DIAMETRO: 26 pollici
ONSHORE SARDEGNA	LUNGHEZZA: 272 km DIAMETRO: 48 pollici
SARDEGNA-TOSCANA	LUNGHEZZA: 280 km PROFONDITÀ: 878 m DIAMETRO: 32 pollici





ENERGIA PULITA DAL CUORE DEL DESERTO ALGERINO



PIOMBINO

OLBIA

PORTO BOTTE

KOUDIET DRAOUCHE

3

Nelle vicinanze di Olbia il gas è ancora una volta compresso nella seconda stazione di compressione prima di essere immesso nel tubo sottomarino da 32 pollici (81 cm). Con un tratto a mare di 250 km, ad una profondità massima di 850 m, il viaggio del Galsi termina a Piombino, dove la condotta si innesta nella rete nazionale dei gasdotti (RNG).

2

A Porto Botte la pressione viene ridotta prima che il gas passi nella stazione di misura e continui il suo viaggio nella condotta a terra. Da qui la condotta con un diametro di 48 pollici (120 cm) attraversa la Sardegna da sud a nord per circa 300 km e riprende nuovamente il mare nella zona di Olbia.

1

Il viaggio del Galsi comincia in Algeria, a 21 km ad est di Annaba, a partire dalla stazione di compressione, dove il gas viene compresso per raggiungere la pressione idonea all'immissione nella condotta sottomarina. Nel tratto a mare tra l'Algeria e l'Italia il tubo del diametro di 26 pollici (66 cm) attraversa gli abissi del Mediterraneo per circa 280 km, di cui circa 100 km a 2800 m di profondità, prima di raggiungere la Sardegna in località Porto Botte.

Perché il
Galsi oggi? Perché anche **dalla disponibilità di fonti energetiche** dipende il progresso ed il benessere di un Paese.

Perché la **domanda crescente** di gas naturale in Italia ed in Europa a fronte di una produzione in continua diminuzione richiede sempre più urgentemente il potenziamento dei canali di importazione. Il Galsi rappresenta una **risposta concreta al fabbisogno energetico** ed alla sicurezza di approvvigionamento di gas naturale per l'Italia e l'Europa.

Perché oggi il progresso scientifico e tecnologico rendono possibile la realizzazione di progetti all'avanguardia, consentendo la posa di condutture per il trasporto del gas anche a profondità molto elevate sui fondali marini.

Il Galsi, con i suoi 2824 m nel tratto tra l'Algeria e l'Italia, sarà il gasdotto più profondo al mondo.

Sardegna

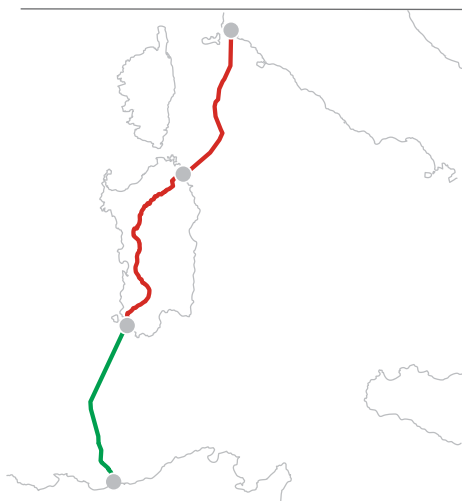
Algeria

IL GASDOTTO PIÙ PROFONDO AL MONDO



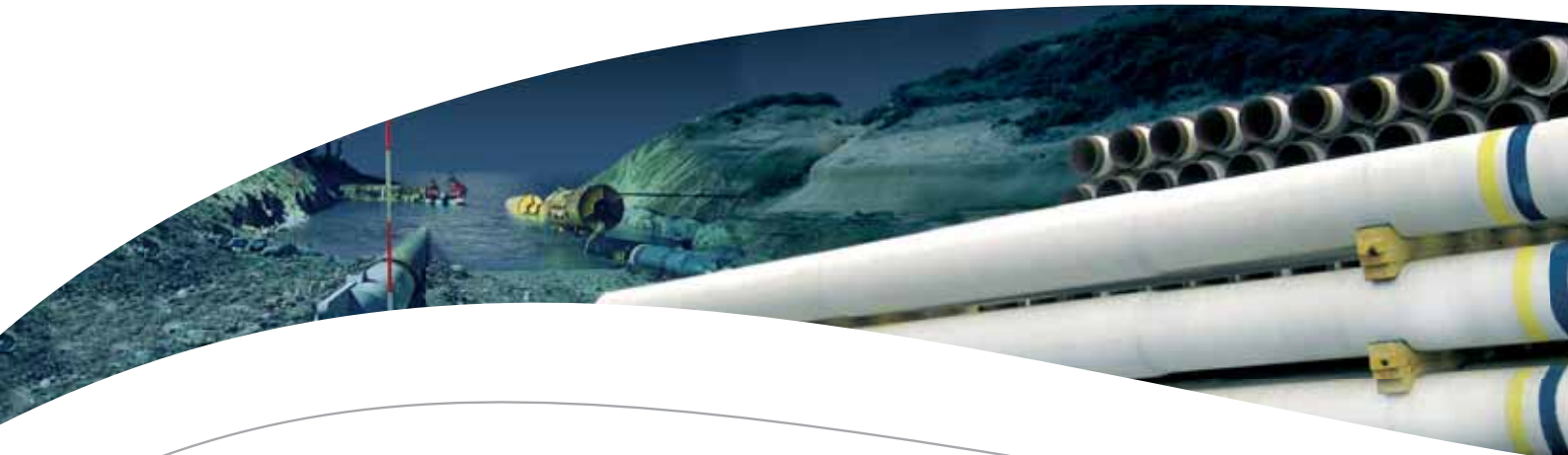
Un progetto frutto della collaborazione tra i grandi dell'**energia**

	SONATRACH	41,6%
	EDISON	20,8%
	ENEL PRODUZIONE	15,6%
	SFIRS	11,6%
	GRUPPO HERA	10,4%



Galsi S.p.A. è la società costituita nel 2003 per la progettazione e la realizzazione del Gasdotto Algeria-Italia via Sardegna. Al progetto partecipa una compagine di **primarie aziende internazionali e nazionali del mercato energetico** con grande esperienza nel settore: Sonatrach, Edison, Enel e Gruppo Hera. A queste si unisce la Regione Sardegna attraverso la finanziaria Sfirs.

Un nuovo significativo passo per lo sviluppo del progetto si è realizzato nel corso del 2007. Il 7 novembre presso la sede del Ministero dello Sviluppo Economico Galsi ha siglato un memorandum di accordo con Snam Rete Gas, in base al quale la società leader nel trasporto di gas naturale in Italia realizzerà, diverrà operatore e proprietario del troncone nazionale del gasdotto. Il 30 settembre del 2008 la firma dell'accordo definitivo tra Galsi e Snam Rete Gas ha stabilito le condizioni per la realizzazione della sezione italiana del gasdotto.



Assicurare l'energia necessaria al **progresso** economico

La missione di Galsi è fornire una nuova fonte di approvvigionamento di gas naturale al mercato italiano ed europeo con l'obiettivo di contribuire al progresso economico ed al benessere della comunità garantendo una sicurezza di approvvigionamento energetico. Per realizzare l'opera Galsi si avvale di un team internazionale di tecnici

e di esperti con la massima esperienza nella progettazione di gasdotti marini, impiegando le **tecnologie più avanzate** e affidandosi a partner tecnici di riconosciuto prestigio internazionale per garantire il **massimo rispetto dell'ambiente** e delle norme di sicurezza.

SOFREGAZ	FEED STAZIONI COMPRESSIONE E STAZIONI DI MISURA E RIDUZIONE
JP KENNY	SVILUPPO DEL FRONT END ENGINEERING DESIGN (FEED) PER LE CONDOTTE NEL TRATTO OFFSHORE E ONSHORE
FUGRO OCEANSISMICA	ESECUZIONE DELLA CAMPAGNA MARINA (DETAILED MARINE SURVEY)
D'APPOLONIA	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SIA
SAIPEM E TECHNIP	INGEGNERIA DI DETTAGLIO DEL TRACCIATO ONSHORE IN SARDEGNA E TOSCANA

CALENDARIO DEL PROGETTO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FEED (ONSHORE, OFFSHORE, FACILITIES)	■	■					
CAMPAGNA MARINA (DETAILED MARINE SURVEY)	■	■					
PERMESSI E AUTORIZZAZIONI	■	■	■	■			
DECISIONE FINALE D'INVESTIMENTO (FID)				■	■	■	■
COSTRUZIONE					■	■	■



Massima attenzione all'**ambiente**

Galsi è molto sensibile al rispetto dell'ambiente ed è impegnata fin dalla fase di progettazione per individuare le soluzioni più idonee a minimizzare le interferenze tra l'infrastruttura e l'ecosistema circostante e garantirne una **convivenza armonica**.

Dal 2004 Galsi ha affidato ad istituti di ricerca ed aziende specializzate lo studio di impatto ambientale e l'analisi geomorfologica e geotecnica dei fondali marini per registrarne le caratteristiche, ed individuare la rotta ottimale del tracciato nel rispetto dell'ecosistema.

Cinque diverse imbarcazioni sono state impiegate per individuare la rotta sottomarina del Galsi, tutte equipaggiate con le tecnologie più avanzate disponibili, come l'AUV (Autonomous Underwater Vehicle), un mezzo subacqueo autocomandato in gra-

do di raccogliere un'enorme quantità di dati e di fotografare la conformazione dei fondali marini fino a 3000 metri di profondità.

I dati e le informazioni raccolte sono inclusi nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), che Galsi presenterà alle autorità governative competenti per attestare la conformità dell'opera ai vincoli di tutela ambientale.

L'impatto ambientale del metanodotto sarà contenuto e principalmente circoscritto nei tempi e negli spazi alla fase di costruzione. In mare aperto il tubo verrà posato sul fondo senza necessità di effettuare alcun scavo, evitando interazioni con l'ambiente marino. Nei tratti a mare più vicini alla costa e lungo tutto il tracciato a terra la condotta sarà interrata per non interferire sugli ecosistemi circostanti. Una volta terminati i lavori di costruzione ed interramento, grazie alle misure di mitigazione intraprese, verranno ripristinati gli habitat naturali.



Garantire la
convivenza **armonica**
tra l'infrastruttura e
l'ecosistema



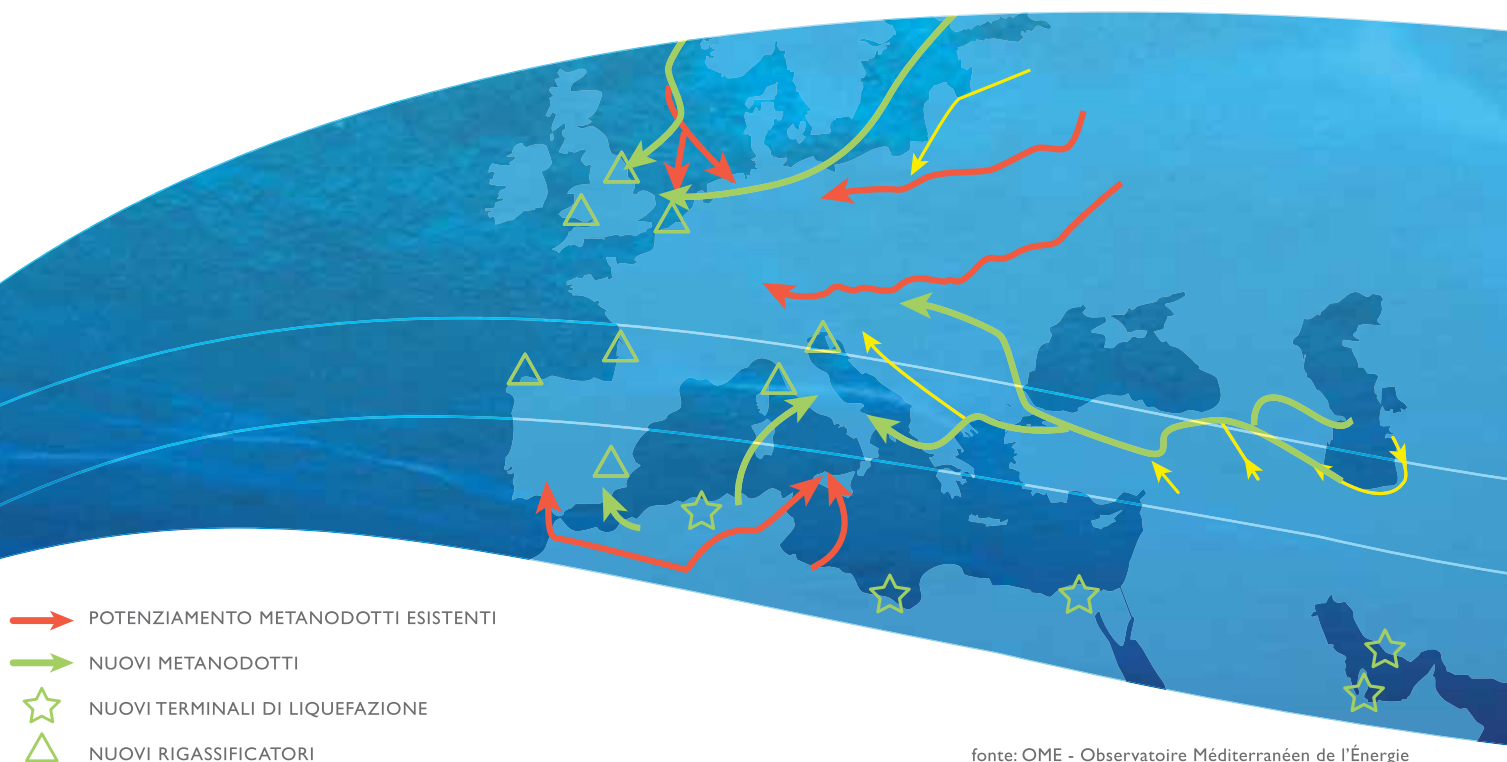
Galsi un'infrastruttura strategica

Una via diretta di approvvigionamento di gas naturale, quindi sicura ed economicamente competitiva.

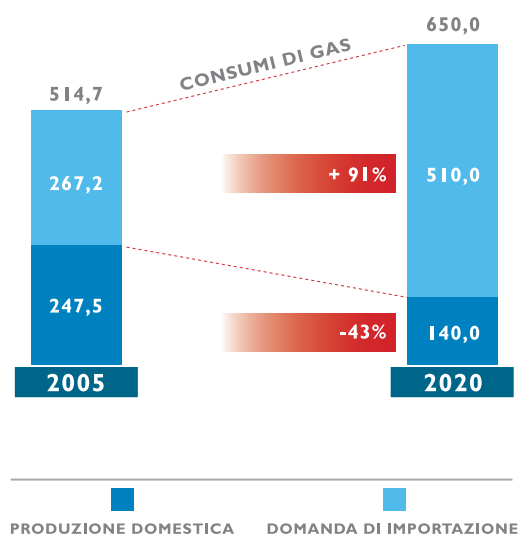
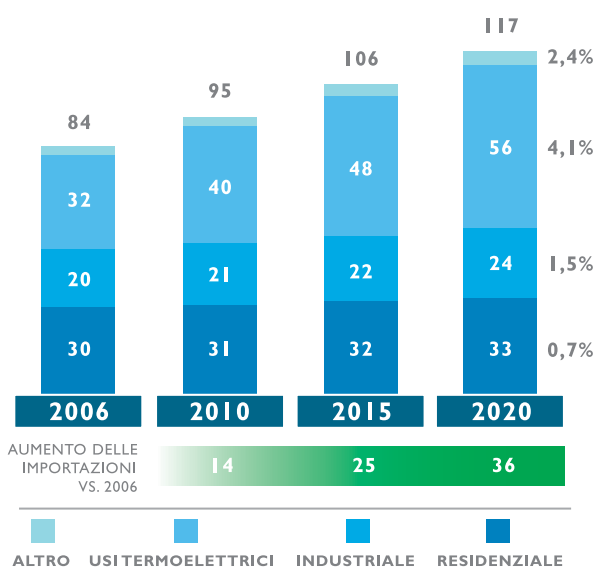
Il gasdotto Algeria-Italia via Sardegna è stato riconosciuto come progetto strategico dai rispettivi paesi e dall'Unione Europea e conta di un solido appoggio istituzionale, sancito dalla firma di un accordo intergovernativo tra i Capi di Stato d'Italia ed Algeria il 14 novembre 2007 ad Alghero.

I benefici che il nuovo gasdotto Galsi porterà alla comunità sono stati sottolineati, oltre che dai rispettivi governi, dalla stampa internazionale e dagli analisti del settore:

- » miglioramento della **sicurezza** di approvvigionamento di gas
- » **approvvigionamento diretto**, dal produttore al paese di consumo, quindi più sicuro ed economicamente competitivo
- » **soddisfaccimento della domanda crescente** di gas naturale nell'Unione Europea a fronte di una diminuzione della produzione e delle riserve
- » **metanizzazione della Sardegna** attualmente non fornita dalla rete nazionale
- » **opportunità di sviluppo economico** per le regioni interessate dall'arrivo del gasdotto
- » **contributo al miglioramento delle condizioni ambientali** grazie all'adozione di una fonte più pulita di energia.



fonte: OME - Observatoire Méditerranéen de l'Énergie



EVOLUZIONE DEL MERCATO DEL GAS IN ITALIA 2006-2020
(IN MILIARDI DI M³/ANNO)

fonte: A.T. Kearney Anyses on Ministero Attività Produttive, SRG data

DOMANDA DI GAS NATURALE IN EUROPA 2005-2020 (EU27)
(IN MILIARDI DI M³/ANNO)

fonte: BP Statistical Review, IEA, EU, A.T. Kearney



Come nasce un gasdotto sottomarino

1 È la fase di partenza che verifica la possibilità di realizzare il progetto di costruzione di una condotta sottomarina. Lo studio di fattibilità fa riferimento alle informazioni reperibili attraverso la documentazione e le ricerche già esistenti nel settore come pure ad indagini preliminari sul campo per confermare gli studi teorici.

2 Questa fase di ingegneria preliminare indaga un ventaglio di soluzioni tecniche (scelta del diametro e spessore della condotta, potenza delle stazioni di compressione, etc.) da sottoporre ad una valutazione economica. A questo stadio si affronta anche un primo generale studio di impatto ambientale e si avvia una campagna marina per l'individuazione del tracciato offshore. Sulla base delle indicazioni fornite dal Pre-Feed si decide su quale soluzione orientarsi e si procede con le successive fasi di progettazione.

3 Al termine del Pre-Feed si esegue una campagna marina più approfondita per la ricerca del corridoio di posa della condotta. Quest'attività prevede indagini geomorfologiche e geotecniche dei fondali marini con l'ausilio di imbarcazioni e mezzi specializzati. Questa fase può essere anche inglobata nel FEED a seconda della complessità del progetto.

4 Quest'attività rappresenta l'ingegneria di base del progetto, che individua la soluzione ottimale da utilizzare per il trasporto del gas. Il FEED crea le informazioni di base per poter emettere richieste di contratti di Ingegneria di dettaglio, Procurement, Installation e Construction (contratti EPIC). Durante questa fase la società di progetto è supportata da un team di specialisti che coordina lo sviluppo del progetto stesso (Project Management Service).

5 Parallelamente al FEED si attivano gli studi inerenti l'impatto ambientale allo scopo di raccogliere tutti i dati sull'ambiente in cui passa il gasdotto ed individuare le soluzioni migliori per minimizzare le interferenze tra infrastruttura ed ecosistema. I risultati sono raccolti nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) che la società presenta alle autorità competenti quale parte sostanziale per l'ottenimento dei permessi. Per ottenere i permessi di costruzione è inoltre necessario redigere un dossier con tutti i dettagli del progetto. Anche questo viene sottoposto alle autorità competenti per ricevere l'autorizzazione alla costruzione.

**LO STUDIO
DI FATTIBILITÀ**

**IL PRE-FEED
(PRE-FRONT END
ENGINEERING DESIGN)**

**LA CAMPAGNA MARINA
(DETAILED
MARINE SURVEY)**

**IL FEED
(FRONT END
ENGINEERING DESIGN)**

**IL PERMITTING E LO
STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE (SIA)**

6 Questa fase definisce tutti gli elementi necessari alla realizzazione definitiva del gasdotto, quali ad esempio i disegni costruttivi e le specifiche per l'acquisto dei materiali. Questo passaggio può essere sviluppato dalla stessa società o in carico al contraattore.

7 Si arriva all'acquisto dei materiali necessari alla costruzione dell'infrastruttura (compressori, tubi, valvole, etc.) Anche questa fase può essere fatta dalla società o può essere inserita nel contratto del costruttore.

8 Il gasdotto entra nella sua concreta fase realizzativa. Si procede con la posa della condotta e con la costruzione di eventuali stazioni di compressione.

9 L'ultimo passaggio prima della messa in funzione del gasdotto consiste nella pulizia, nel controllo e nel riempimento della condotta con l'acqua. Lo scopo di questa fase è la verifica di eventuali deformazioni della condotta. Il tubo viene inoltre sottoposto a test idraulico per verificare la tenuta alla pressione di progetto. Una volta svuotata dall'acqua la condotta viene sottoposta a essiccamento per garantire che la quantità d'acqua rimasta nel tubo non superi i limiti stabiliti nel progetto.

10 La condotta viene finalmente messa in funzione, con riempimento di gas portato alla pressione stabilita.

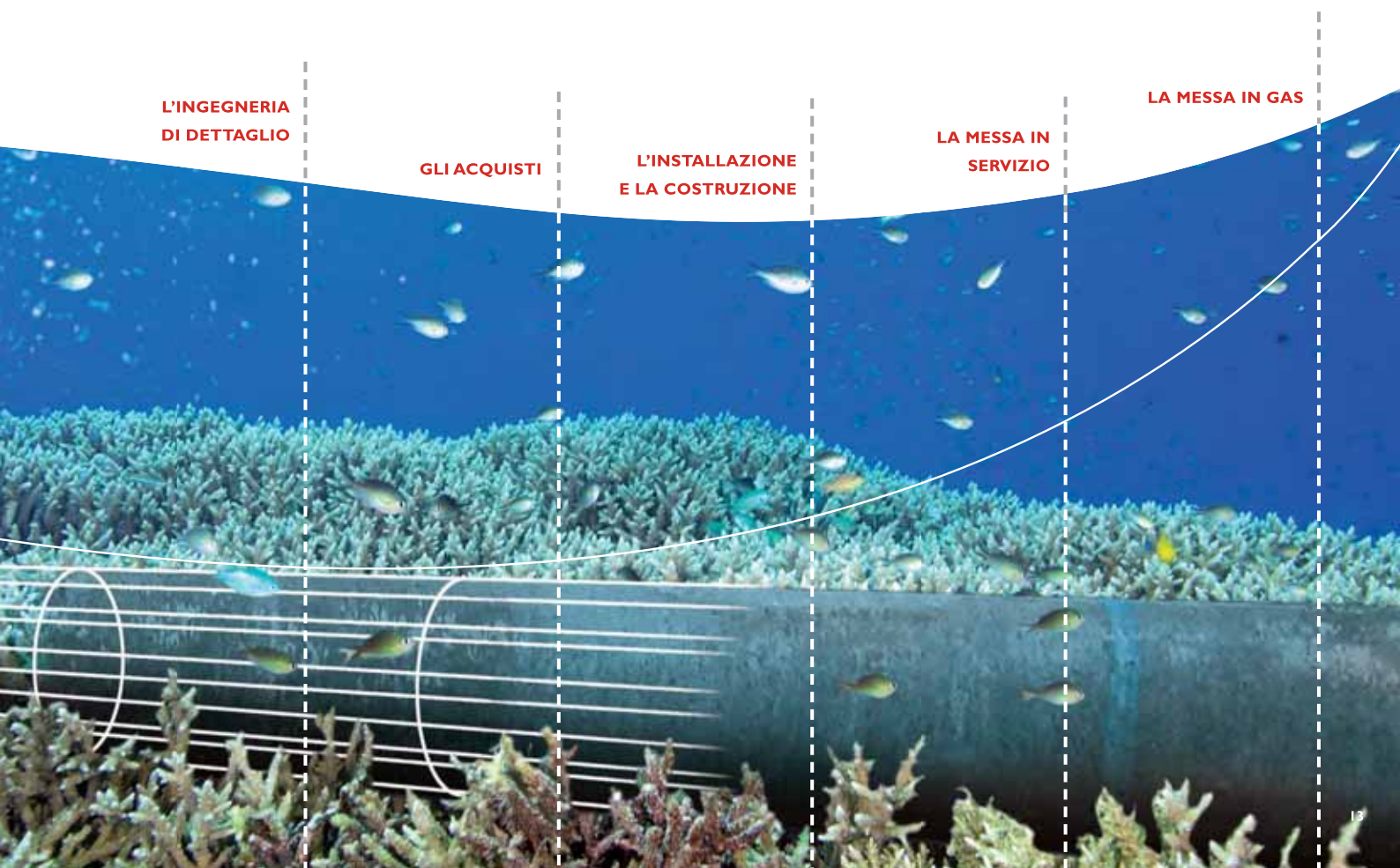
**L'INGEGNERIA
DI DETTAGLIO**

GLI ACQUISTI

**L'INSTALLAZIONE
E LA COSTRUZIONE**

**LA MESSA IN
SERVIZIO**

LA MESSA IN GAS





Resina epossidica interna (serve a migliorare il flusso del gas)

Polipropilene in mare e polietilene a terra per proteggere il tubo da agenti esterni corrosivi

Acciaio in carbonio ad alta resistenza (X70 in mare et X65 a terra)



Gunite (rivestimento in cemento armato) utilizzato in acque meno profonde per stabilizzare il tubo

CARATTERISTICHE DEL TUBO

I metodi per la posa del gasdotto



2 Trasferiti sulla piattaforma i tubi da 12 m vengono saldati in stringhe da 24 m (double joints).

3

Le stringhe da 24 m vengono congiunte alla sezione già completata e successivamente rivestite con un giunto in polipropilene nel punto di saldatura.



PROCEDIMENTO S-LAY

Questo metodo si utilizza ugualmente per la posa in acque poco profonde ed in acque profonde fino ai 3000 m. La condotta saldata in orizzontale viene calata in mare con il sostegno di una struttura ad arco (stinger) che le permette di assumere una curvatura ad "S".

Immagine gentilmente concessa da Allseas



1

Un'imbarcazione trasporta i tubi da 12 metri fino alla piattaforma mobile per la posa.

4

La condotta sostenuta dallo stinger viene progressivamente adagiata sul fondo del mare all'avanzare della piattaforma.

Nei tratti più vicini alla costa il gasdotto viene interrato. Un mezzo per l'interramento scava un solco nel quale la condotta verrà adagiata e successivamente ricoperta.

Lunghezza 12 m



26 pollici

tratto Algeria-Sardegna



48 pollici

tratto a terra in Sardegna



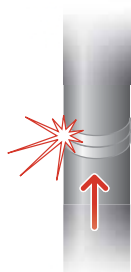
32 pollici

tratto Sardegna-Toscana



PROCEDIMENTO J-LAY

È un sistema utilizzato per la posa di gasdotti tra i 400 ed i 3500 m di profondità. Con questo metodo la condotta viene saldata in verticale e varata in mare senza strutture di supporto, assumendo una forma a "J".

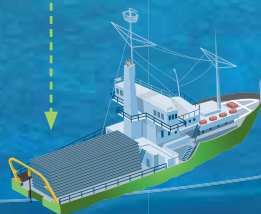


1

I tubi utilizzati vengono saldati a formare una stringa da 48 m (quadruple joints).

Le stringhe da 48 m vengono trasportate con un'imbarcazione alla piattaforma mobile.

2



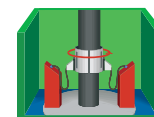
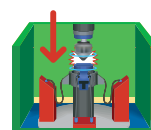
3

Sulla piattaforma i tubi vengono posizionati al centro e sollevati fino alla torre di saldatura per essere saldati alla condotta già varata.



4

All'interno della torre si procede all'allineamento dei tubi ed alla loro saldatura mediante arco elettrico.



La saldatura viene rivestita con un giunto in polipropilene per ripristinare la continuità del rivestimento esterno.

5

Il tubo viene calato dalla torre di saldatura attraverso un'apertura nella piattaforma mobile direttamente sul fondo del mare. Man mano che i tubi vengono saldati la piattaforma si sposta posando la condotta del gasdotto.





stampato su carta riciclata



Misto
Gruppo di prodotti provenienti
da foreste correttamente gestite
e da altre origini controllate
www.fsc.org Cert no. SA-COC-001689
© 1996 Forest Stewardship Council

GALSI S.P.A.
VIA SAN TOMASO, 8
20121 MILANO
ITALY

T. +39 02.36.59.76.00
F. +39 02.36.59.76.06
INFO@GALSI.IT
WWW.GALSI.IT

