



raffineria di ancona

**PROGETTO DI PARZIALE ADEGUAMENTO DEL CICLO DESOLFORAZIONE
DISTILLATI MEDI PER LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILI MARINI A BASSO
TENORE DI ZOLFO**

**Istanza di modifica non sostanziale AIA Raffineria
(DVA DEC -2010-0000167)**

ai sensi dell'art. 29-nonies del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

Settembre 2015



Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

INDICE

1	Premessa	3
2	Descrizione del nuovo processo	3
	2.1 Basi di Progetto	7
	2.2 Performance Richieste	11
	2.3 Principali apparecchiature	12
	2.4 Impianti, servizi e utilities	14

**Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi**

1 Premessa

Il presente documento, costituisce l'allegato C.6 all'istanza di modifica non sostanziale AIA relativa al "Progetto di parziale adeguamento del ciclo desolfurazione distillati medi per la produzione di combustibili marini a basso tenore di zolfo", e rappresenta un'integrazione alla relazione tecnica dei processi produttivi presentata in concomitanza della domanda AIA.

In particolare nei successivi paragrafi si riporta un estratto del progetto preliminare, presentato nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA del progetto stesso, al fine di descrivere le modifiche introdotte.

2 Descrizione del nuovo processo

Nella figura seguente si riporta uno schema a blocchi semplificato dell'impianto HDS1 nella configurazione prevista a valle della realizzazione del progetto proposto, mentre nella descrizione di processo sono state evidenziate in grassetto le nuove apparecchiature.

Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

**SCHEMA SEMPLIFICATO
Impianto HDS1 e nuova sezione ex-HDS2 per distillati pesanti**

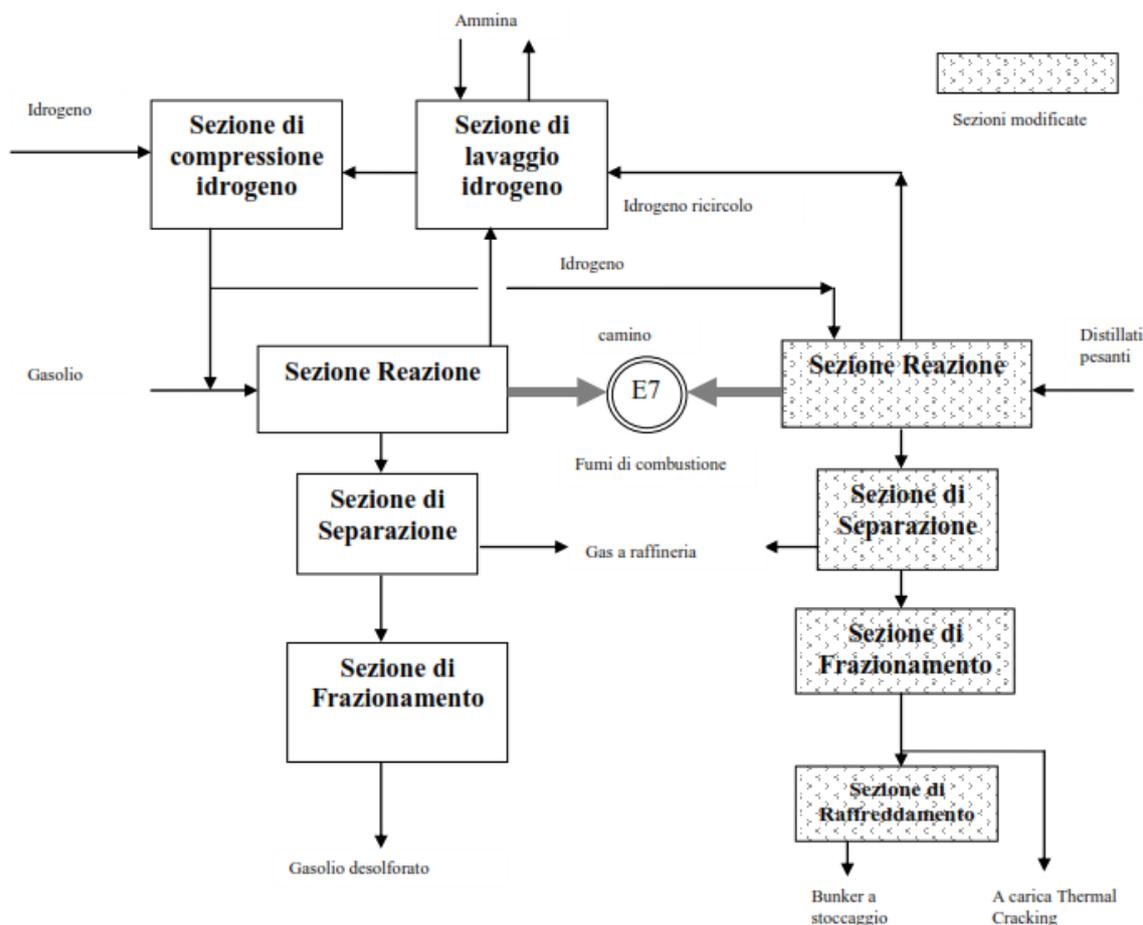


Figura 1: Impianto HDS1 – Configurazione Post Operam

La nuova sezione (ex HDS-2) dell'impianto HDS-1 viene alimentata da una corrente di gasolio pesante (di seguito: gasolio) , proveniente dagli impianti di produzione ad una temperatura compresa tra 250÷270°C, che entra nell'Accumulatore di Carica D-3291, polmonato con fuel gas alla pressione operativa di 2.5 barg.

Allo scopo di raggiungere la portata operativa richiesta, alla nuova sezione viene inoltre alimentata, in controllo di livello sullo stesso Accumulatore D-3291, una seconda corrente di gasolio pesante (di seguito: gasolio) freddo proveniente da serbatoi di stoccaggio.

Tramite le Pompe di Carica P-3291A/B il gasolio viene inviato, con portata mantenuta costante da una valvola di regolazione e alla pressione di 37 barg, agli Scambiatori Carica/Effluente E-3201A/D dove viene preriscaldato dal prodotto di fondo del 2° Reattore ex-HDS-2, R-3251.

**Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi**

Il gasolio così preriscaldato viene miscelato con una corrente di idrogeno (in eccesso rispetto alla quantità stechiometrica necessaria), costituita da idrogeno di ricircolo proveniente dai compressori HDS-1 e da idrogeno fresco di make-up proveniente dall'unità U-3600. Tale corrente, prima della miscelazione con la carica, viene riscaldata a 200°C dai fumi di combustione nella zona convettiva del forno di reazione, F-3291.

A valle dell'iniezione di idrogeno, la miscela idrocarburica entra a sua volta nel Forno dove viene riscaldata dapprima nella zona convettiva e successivamente nella zona radiante della camera di combustione.

La portata di combustibile alimentata al forno viene regolata in modo tale da mantenere il desiderato valore di temperatura in uscita forno. Tale valore può variare leggermente in relazione al tipo di alimentazione utilizzata ed in modo più significativo in funzione del grado di attività residua del catalizzatore, in ogni caso risulta compreso tra 322 e 395°C.

In uscita dal forno, la miscela idrocarburica attraversa i due reattori catalitici a letto fisso in serie R-3201 (1° Reattore ex HDS-2) e R-3251 (2° Reattore ex HDS-2) e, a causa dell'esotermicità della reazione di desolforazione e in funzione del tipo di alimentazione, esce ad una temperatura compresa tra i 354 ed i 425°C.

Gli effluenti di reazione in uscita dal fondo del reattore R-3251, dopo esser stati raffreddati negli scambiatori E-3201A/D scambiando con la carica, vengono convogliati nel Separatore Caldo D-3292 dove avviene una prima separazione tra la fase gassosa e la fase liquida della corrente in ingresso.

La fase vapore in uscita dal separatore D-3292 viene raffreddata mediante l'iniezione di una corrente d'acqua liquida in pressione a 100°C. L'istantanea vaporizzazione dell'acqua a contatto con la miscela idrocarburica produce un brusco abbattimento della temperatura con conseguente condensazione dei componenti idrocarburici più pesanti.

Tali idrocarburi pesanti, assieme a quelli recuperati dal demister collocato in testa all'Abbattitore Pesanti D-3293, vengono fatti ricadere nel Separatore Caldo D-3292.

L'abbattitore viene mantenuto alla temperatura desiderata, compresa tra i 240 ed i 270°C a seconda del tipo di alimentazione, regolando la portata della corrente d'acqua.

La fase vapore in uscita dal D-3293 subisce un'ulteriore miscelazione con acqua in pressione a 101°C col duplice scopo di costituire una fase liquida e di garantire che non si depositino sali all'interno delle tubazioni a valle (per esempio solfato di ammonio e cloruro di ammonio) prodotti a seguito della desolforazione e che potrebbero creare problemi di corrosione.

La miscela risultante viene raffreddata dapprima nello scambiatore ad aria E-3291, 1° Refrigerante Separatore Caldo, fino alla temperatura di 60°C circa e quindi nello scambiatore a fascio tubiero E-3201C, Condensatore Separatore Caldo, fino alla temperatura di 35°C.

A questo punto viene alimentata al Separatore Freddo D-3201 dove avviene la separazione tra la fase vapore, ricca in H₂S ed idrogeno non reagito, che viene inviata alla colonna di lavaggio con soluzione amminica T-3102 comune con la HDS-1 in quanto dotata di capacità tale da poter trattare anche questo

Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

stream gassoso. La fase liquida, contenente acqua ed eventuali idrocarburi leggeri disciolti, che viene iniettata nella linea a valle della testa della Stabilizzatrice T-3201.

La fase liquida in uscita dal fondo del separatore D-3292, viene inviata al piatto 16 della Stabilizzatrice T-3201 in controllo di livello. Si tratta di una colonna dotata di trenta piatti che opera ad una pressione di 1.5 barg e ad una temperatura che varia a seconda del tipo di alimentazione e del grado di attività residua del catalizzatore, ma comunque compresa tra 310 e 334°C sul fondo e 221÷297°C in testa.

Sul fondo della Colonna T-3201 viene inviata una corrente di vapore a media pressione leggermente surriscaldata nella convettiva del forno F-3291.

Tale corrente di vapore svolge la funzione di agente strippante (abbassando la pressione parziale di H₂S e degli idrocarburi in fase vapore) con lo scopo di ridurre la quantità di H₂S nel prodotto di fondo colonna sino a specifica, innalzandone contemporaneamente il flash point.

La fase vapore che esce dalla testa della colonna subisce un primo raffreddamento a seguito della miscelazione con la corrente liquida proveniente dal fondo del separatore D-3201 e viene ulteriormente raffreddata passando dapprima nello scambiatore ad aria E-3202B, 1° Refrigerante Stabilizzatrice, e successivamente nello scambiatore E3254, Condensatore Stabilizzatrice, per entrare infine nel Separatore Testa Stabilizzatrice D-3202 alla temperatura di 35°C.

Il separatore trifase D-3202 permette la separazione tra le seguenti fasi:

- vapore, ricca in idrocarburi leggeri ed H₂S;
- acquosa, a carattere acido perché contenente tracce di H₂S disciolto · oleosa,
- contenente idrocarburi e H₂S disciolto.

La fase vapore viene inviata all'Unità' 3500 ove avvengono la compressione ed il recupero degli idrocarburi leggeri, mentre la fase acquosa viene rilanciata tramite le Pompe Estrazione Acqua P-3294A/B al trattamento delle acque acide S.W.S.

Tramite le Pompe Riflusso Stabilizzatrice P-3293A/B, la fase oleosa viene in parte riflussata, in controllo di portata, in testa alla colonna T-3201, allo scopo di evitare il trascinarsi di idrocarburi pesanti nel vapore in uscita dalla testa della colonna, mentre la restante portata di fase oleosa viene inviata in regolazione di livello all'Unità' HDS-3A o B per i successivi trattamenti.

Dal fondo della colonna T-3201 si ottiene il prodotto desolfurato che, tramite le Pompe Fondo Stabilizzatrice P-3292A/B, viene inviato ad un "sistema di raffreddamento" che permette di raggiungere di raggiungere i serbatoi di stoccaggio del combustibile marino BTZ TK-212,TK213, TK216, quale prodotto principale per la sua formulazione, dove viene mantenuto alla temperatura di stoccaggio di circa 90°C.

In alternativa, tramite le medesime pompe, il fondo colonna viene inviato, in regolazione di livello al Thermal Cracking.

Il sistema di raffreddamento è stato progettato per recuperare energia termica tramite lo scambiatore ex-E1909, che permette di produrre vapore a bassa pressione, ed il successivo scambiatore exE1905C



Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

che permette di preriscaldare la carica Thermal Cracking proveniente da stoccaggio, infine l'ultimo raffreddamento prima dei serbatoi di stoccaggio viene attuato con il sistema raffreddamento ad acqua temperata E1413A-B.

2.1 Basi di Progetto

Nel presente paragrafo sono riportate le basi di progetto ed i principali aspetti ingegneristici della nuova sezione di desolforazione dei distillati pesanti dell'impianto HDS-1, essenzialmente costituita dall'ex impianto HDS-2, riattivato ed ammodernato in alcune sue parti per migliorarne l'efficienza e le performance ambientali.

Essendo il progetto basato sull'utilizzo di un impianto esistente, a meno delle parti ammodernate, la capacità di trattamento della sezione in argomento non varia rispetto a quella originaria dell'impianto HDS-2, così come le massime condizioni di esercizio.

Flussi in carica

La sezione ex HDS-2 dovrà trattare le seguenti cariche di distillati pesanti:

- FEED1: Gasolio Pesante da topping (SRHGO) + Gasolio Leggero da vacuum (LV3GO)
- FEED2: Gasolio Pesante da vacuum (HV3GO)

Mediamente la sezione verrà alimentata con la FEED1 per circa 80% del tempo di marcia, mentre per il rimanente 20% del tempo di marcia verrà alimentato con la FEED2.

Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

Caratteristiche della carica

Caratteristiche		FEED1	FEED2
		Mix SRHGO + LV3GO	HV3GO
COLORE		3.5	7
D15	kg/m3	920	955
S-PPM	ppm	22898	33500
N	ppm	1150	1600
NBROM		1.8	0.1
Ni+V	mg/kg	1,50	3,50
CCR		0,01	1
Viscosity @40°C	cSt	32	
Viscosity @50°C	cSt	21	154,5
Viscosity	cSt		16,1

Portata di carica

La carica verrà alimentata ai reattori opportunamente premiscelata con H₂ e preriscaldata alle seguenti condizioni:

- Pressione: 32.4 bar(g) massimo
- Portata FEED1: 58000 kg/h
- Portata FEED2: 58000 kg/h

Pari a circa 1400 Tonn/g (stessa capacità collaudata dell'ex impianto HDS-2) La modifica non comporterà variazioni della capacità massima di lavorazione della Raffineria che rimane quindi pari a 3,9 MMTonn/anno.

Make-up gas e recycle gas in carica

Il Gas di Reintegro (make-up gas) viene prodotto nell'unità di produzione idrogeno (HMU) e costituisce la sorgente di idrogeno ad alta purezza (source 1); la seconda sorgente di Gas di Reintegro viene prodotta dalle unità UNIFINER e HDS-3A (source 2).

Il Gas di Riciclo (recycle gas) viene prodotto dalle due sezioni della HDS1 presenti in raffineria che usano idrogeno in eccesso per i trattamenti; dopo lavaggio amminico per estrazione dell'idrogeno solforato, il Gas di Riciclo viene opportunamente ricompresso ed alimentato alla rete di distribuzione dedicata (hydrogen recycle network).



Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

Caratteristiche	Make-up Gas Source 1	Make-up Gas Source 2	Recycle Gas
Origine	HMU	Unifiner+HDS-3A bleed	Hydrogen Recycle Network
Composition (vol%)			
H2	99.0	72	68.9
C1	0.5	16	22.5
C2	0.3	6	6.2
C3	0.2	3	1.9
C4	0	1	0.5
i-C5	0	0	0
C6+			
CO + CO2	50 ppm		
Cl (ppm wt)	0	(1)	
H2S (ppm vol)	0	10000	100
MAX Flowrate (Nm3/h)	5500	10800	24000

Caratteristiche Prodotti

Caratteristiche		Feed 1	Feed 2
		Mix (SRHGO+LVGO)	HVGO
Sulfur	%wt	0.2	0.6
water	%vol	0.5	0.5
Flash point	°C	60	60
Hydrogen sulfide	ppm wt	2	2



Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

Condizioni ai limiti di Batteria

Process Fluid	Design Pressure (barg)	Design Temperature (°C)	Operative Pressure (barg)	Operative Temperature (°C)
F E E D S				
Make-up Gas	42.3	80	35.6	40
Recycle Gas	47.1	120	35.6	80
Feed 1 (SRHGO+LV3GO)	12.8	365	2.5 - 4.5	250
Feed 2 (HV3GO)	11.8	370	2.5 - 7	250 - 270
Feed 3 (from storage)	6.9	50	4.5	50
P R O D U C T S				
Product to Thermal Cracking	5.9	360	2.5	≥ 230
Product to Storage	6.9	150	2.5	70
LP off gas to Unit 3500	3.5	80	1.5	40
T-3201overhead oil to HDS-3A/B	4.9	50	2.9	40
Sour Water to S.W.S.	6.0	100	2.5	40



Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

2.2 Performance Richieste

Grado di desolfurazione

	Feed 1 (80%)	Feed 2 (20%)
	Mix (SRHGO+LVGO)	HVGO
Sulfur (ppm wt) in ingresso	22898	33500
Sulfur (ppm wt) in uscita	2000	6000
Grado desolfurazione	91%	82%
Grado desolfurazione medio	89%	

Lunghezza marcia (durata ciclo)

La lunghezza marcia minima garantita richiesta è di 12 mesi, con le portate di carica di progetto ed il grado di desolfurazione richiesto.

Catalizzatori

Le suddette performance saranno garantite dai tipici catalizzatori di desolfurazione a base di Nichel, Cobalto e Molibdeno.

Sulla base delle caratteristiche delle cariche, delle performance di desolfurazione richieste e delle caratteristiche dei due reattori esistenti, è il fornitore dei catalizzatori a definirne il tipo di catalizzatore ed il profilo di carico.

**Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi****2.3 Principali apparecchiature**

Di seguito è riportato l'elenco delle apparecchiature riutilizzate e di quelle nuove; per queste ultime sono indicate anche le loro principali caratteristiche:

Apparecchi riutilizzati

D-3201 Separatore Freddo
D-3202 Separatore Testa Stabilizzatrice
E-3201 A D Scambiatore Carica-Effluente
E-3201 C Condensatore Separatore Caldo
E-3202 B 1° Refrigerante Stabilizzatrice
E-3254 Condensatore Stabilizzatrice
R-3201 1° Reattore HDS-2
R-3251 2° Reattore HDS-2
T-3102 Colonna di lavaggio gas HDS1-HDS2
T-3201 Stabilizzatrice
Ex E-1909 Generatore di vapore-fondo stabilizzatrice
Ex E-1905C Scambiatore Fondo Stabilizz./Carica TH.C.

Apparecchi nuovi

D-3291 Accumulatore di Carica
D-3292 Separatore Caldo
D-3293 Abbattitore Pesanti
E-3291 1° Refrigerante Separatore Caldo
F-3201 Forno Reattore HDS-2
P-3291 AB Pompe di carica
P-3292 AB Pompe Fondo Stabilizzatrice
P-3293 AB Pompe Riflusso Stabilizzatrice
P-3294 AB Pompe Estrazione Acqua

Il processo relativo alla modifica sarà suddiviso nelle seguenti sezioni principali:

- Reazione (R3201, R3251 e F-3201);
- Separazione (D-3292, D-3293);
- Frazionamento (T-3201);
- Raffreddamento (ex-E1909, ex -E1905C e E1413A-B).

Rispetto alla situazione attuale non verranno incrementate le capacità di stoccaggio dedicate ai prodotti, e non sarà necessario l'adeguamento la reti di distribuzione.

L'alimentazione della nuova sezione avverrà mediante la posa in opera di una nuova tubazione di collegamento tra i circuiti di distribuzione dei distillati pesanti dagli impianti di produzione/stoccaggio e la nuova sezione dell'esistente impianto HDS1.

Condotti aria e fumi

La nuova sezione sarà munita di:

- condotti ed accessori necessari all'adduzione aria comburente e utilities, all'emissione fumi protetti da idonea coibentazione;

**Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi**

- sistema di convogliamento al camino E7 di scarico fumi esistente. Il camino esistente E7 verrà sostituito con una struttura idonea alle mutate caratteristiche dei flussi emissivi. In particolare sarà riposizionato in corrispondenza del nuovo forno per consentire, nella fase di realizzazione del progetto, il normale esercizio dell'impianto HDS1 attuale.

In particolare il dimensionamento del nuovo camino E7 è stato finalizzato a consentire un'adeguata evacuazione dei fumi provenienti dalle due sezioni asservite HDS1 esistente ed exHDS2. La nuova struttura e le connesse opere civili saranno adeguate alla vigente normativa antisismica.

Nella tabella di seguito si riportano le caratteristiche geometriche e la posizione del punto E7 riposizionato.

Id	Altezza dal suolo (m)	Diametro (m)	Coordinate	
			Latitudine	Longitudine
E7- HDS 1 Modificato	46,2	1,45	4833060	2389150

Pompe

Sono previste n. 8 pompe di nuova installazione asservite alla nuova sezione così suddivise:

- Pompe di carica P-3291 A/B;
- Pompe fondo stabilizzatrice P-3292 A/B;
- Pompe riflusso stabilizzatrice P-3293 A/B;
- Pompe estrazione acqua P-3294 A/B;

Allegato C.6 Relazione tecnica di modifica ai processi produttivi

2.4 Impianti, servizi e utilities

Adeguamenti tecnologici e impiantistici

Come dettagliato nella precedente descrizione del processo la realizzazione del progetto proposto non comporterà modifiche impiantistiche esterne all'area di inserimento. In particolare infatti, integrando il nuovo progetto con l'esistente HDS1 non sarà necessario effettuare alcun adeguamento tecnologico o impiantistico.

Gli unici interventi saranno relativi al collegamento con i circuiti delle utilities già presenti nelle aree di seguito elencate:

- circuiti di vapore;
- circuiti fuel gas;
- reti "utility" dell'impianto HDS1;
- circuito trattamento acque acide al S.W.S..

Si precisa inoltre che le utilities di stabilimento, già asservite all'impianto HDS1, sono adeguate alle condizioni post operam. In particolare tutti i sistemi di approvvigionamento (idrogeno, fuel gas, etc.) e tutti i sistemi di trattamento (Depurazione acque S.W.S.) sono dimensionati per sopperire ai fabbisogni previsti per la sezione in progetto.

Sicurezza e protezione ambientale

Le apparecchiature e macchine della nuova sezione saranno dotate di tecnologie di controllo e strumentazione adeguate per garantire la massima sicurezza di esercizio.

L'impianto sarà monitorato e controllato tramite strumentazione elettronica. Tutta la strumentazione sarà in accordo ai P&ID sviluppati nelle successive fasi progettuali e sarà progettata, installata e fornita in accordo alle norme CEI/CENELEC/IEC e agli standard e raccomandazione pratiche ISA.

Tutta la strumentazione sarà progettata in accordo alle norme, standard e leggi italiane e direttive comunitarie applicabili.

L'impianto sarà monitorato e controllato dal sistema di controllo distribuito (DCS) di impianto.

Il sistema DCS sarà implementato a livello hardware e software per l'acquisizione dei nuovi segnali, la realizzazione delle regolazioni e per l'interfaccia operatore tramite opportune pagine grafiche che ricalcheranno gli schemi d'impianto. Il DCS consentirà la gestione di tutti gli allarmi e la registrazione storico degli eventi e dei trend delle variabili di processo controllate. L'impianto sarà quindi completamente controllato tramite l'adattamento dell'attuale sistema.

Ciascun sistema sarà specificato, fornito, installato e configurato nel dettaglio e le caratteristiche generali saranno in accordo alle procedure interne api.