

I.D.E.R.E. Srl

Piano per la realizzazione del TASK 1 del progetto Europeo LIFE 03 ENV/IT/323

in collaborazione con

BI.ELLE MICROWAVES ENGINEERING SRL (Modena)
RICHARDSON ELECTRONICS Spa (Firenze)
IROP Srl (Parma)
GRAF Srl (Modena)

IMPIANTO PILOTA PER IL TRATTAMENTO DEL PERCOLATO DI DISCARICA PER RIFIUTI PERICOLOSI CON TECNOLOGIA MICROONDE

(Lineamenti tecnici)

10 settembre 2004

INDICE

1.0 PREMESSA	Pag. 3
<u>1.1 I Sub-contraenti</u>	Pag. 3
2.0 TRATTAMENTO DEL PERCOLATO DA RIFIUTI PERICOLOSI	Pag. 4
<u>2.1 Obiettivi del trattamento</u>	Pag. 4
<u>2.2 Stato attuale della tecnologia microonde</u>	Pag. 5
<u>2.3 Descrizione del processo proposto ed elementi qualificanti</u>	Pag. 6
3.0 L'IMPIANTO PILOTA	Pag. 7
<u>3.1 Sezioni dell'impianto</u>	Pag. 7
<u>3.2 Dati di progetto</u>	Pag. 7
<u>3.3 Lista Materiali</u>	Pag. 8
<u>3.4 Descrizione forniture</u>	Pag. 8
<u>3.5 Utilities</u>	Pag. 8
<u>3.6 Garanzie</u>	Pag. 9
<u>3.7 Standards</u>	Pag. 9
<u>3.8 Assemblaggio ed Avviamento</u>	Pag. 9
<u>3.9 Modifiche ed Upgrade</u>	Pag. 9
4.0 CONDIZIONI	Pag. 10
<u>4.1 Costi di esercizio dell'impianto</u>	Pag. 10
<u>4.2 Scadenze</u>	Pag. 10
5.0 ALLEGATI	Pag. 10

1.0 PREMESSA

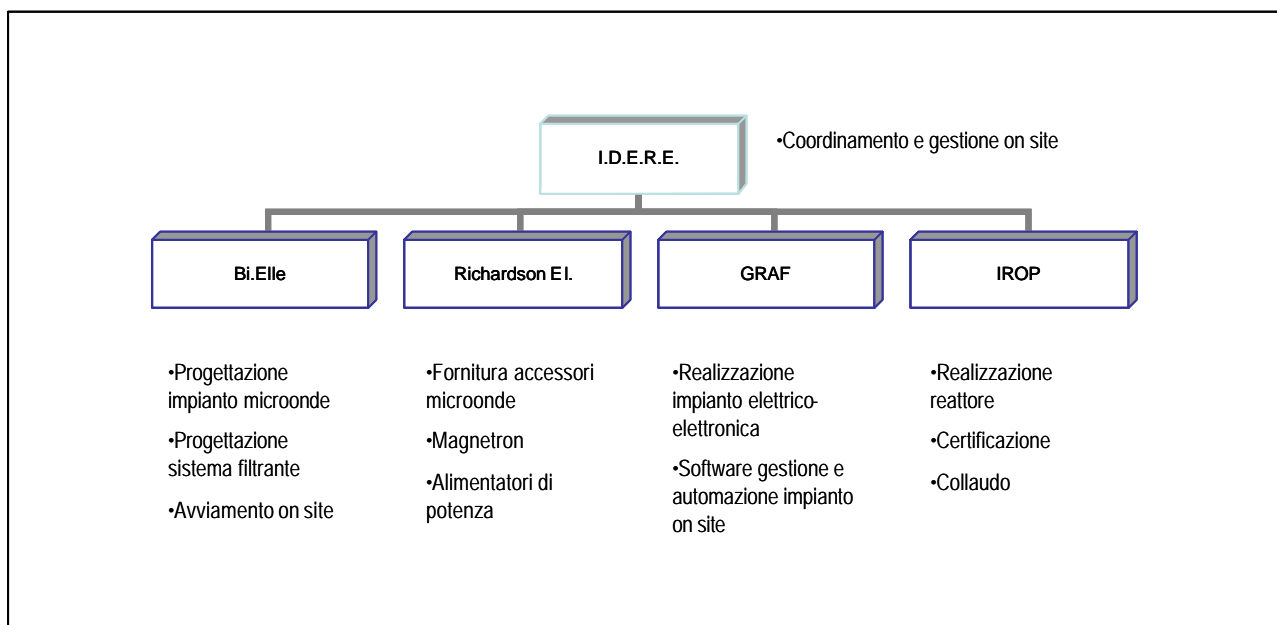
La realizzazione del task 1 del progetto FALL prevede lo sviluppo di un prototipo di impianto per il trattamento del percolato da discarica per rifiuti pericolosi al fine di eliminare le fibre e le particelle di amianto eventualmente disperse nel liquido.

A tal fine il prof. Polizzi dell'Università Ca' Foscari di Venezia, in qualità di project manager e beneficiario del progetto, propone di affidare l'intera realizzazione e gestione delle opere attinenti al Task 1 alla ditta IDERE srl, che s'impegna secondo le scadenze e le modalità descritte nel presente documento. Tali scadenze verranno regolate dal successivo accordo formale tra Ca' Foscari e IDERE, come previsto dalle norme amministrative standard.

Il dott. Giuseppe Cerfogli, co-responsabile di Ricerca e Sviluppo per IDERE, secondo esperienza maturata nella gestione di progetti di ricerca di natura tecnico-scientifica, presi contatti con fornitori e sub-contraenti e presentando il presente piano preliminare per la realizzazione del Task, propone al beneficiario e alla Commissione Europea l'ammissione di IDERE srl come partner ufficiale del progetto.

1.1 I sub-contraenti

Ad integrazione di quanto descritto nella precedente documentazione inviata alla Commissione Europea, di seguito si presentano nel dettaglio funzioni e compiti di ognuno dei contraenti contattati da IDERE per la realizzazione del Task:



IDERE: si occuperà di coordinare il task nel suo insieme, i sub-contraenti, le forniture dei materiali, l'assemblaggio e la messa a punto. Si occuperà anche di coordinare la gestione dell'impianto on site, nella

sede di ubicazione prevista dal progetto. Fornirà inoltre uomini, mezzi e supporto logistico per l'installazione dell'impianto sul luogo di utilizzo, e per la conduzione in via sperimentale di tutto l'impianto.

Bi.Elle: si occuperà della progettazione dell'impianto a microonde, della progettazione del sistema filtrante e di tutti gli accessori. Si occuperà anche dell'avviamento e della messa a punto dell'impianto pilota.

Richardson Electronics: si occuperà della fornitura di tutta la componentistica di funzionamento delle microonde, dai magnetron di generazione microonde agli alimentatori di potenza per i magnetron.

GRAF: si occuperà della realizzazione dell'impianto elettrico, di controllo elettronico e di bordo macchina, necessario all'intero funzionamento dell'impianto. Si occuperà anche di realizzare il software necessario per la gestione ed il controllo dell'impianto da parte degli operatori addetti al funzionamento.

IROP: si occuperà di realizzare la meccanica del reattore a microonde, secondo gli standard e le normative italiane dei recipienti in pressione e di fornire tutti gli accessori ad esso collegato ed utili al funzionamento. Si occuperà inoltre di certificare quanto costruito e di eseguire i necessari collaudi certificati da un organismo autorizzato.

2.0 TRATTAMENTO DEL PERCOLATO DA RIFIUTI PERICOLOSI

In relazione alla sua composizione il percolato risulta non trattabile con i tradizionali procedimenti di depurazione usuali per le acque di scarico. Infatti, sono da mettere in particolare rilievo il pesante carico organico, la copiosa presenza di metalli tossici, solventi organici e ammoniaca, nonché le elevate concentrazioni di cloruri che rendono pressoché impossibile l'adozione di sistemi basati su soli trattamenti biologici. Un ulteriore problema è quello della variabilità delle caratteristiche chimico-fisiche del percolato che dipendono infatti dall' "età" della discarica, dalla frequenza delle precipitazioni e dalla matrice dei rifiuti smaltiti. La necessità di eliminare fibre e particelle di amianto che, in particolari, condizioni possono raggiungere alte concentrazioni, rende necessario un trattamento dedicato da effettuarsi preferibilmente nel sito della discarica. Nasce quindi l'esigenza di mettere a punto un sistema che sia efficiente ed affidabile ma anche flessibile per far fronte alle diverse tipologie di percolato da trattare.

La presente proposta è il risultato dell'integrazione delle esperienze tecniche maturate dal management di IDERE, dalle capacità operative specialistiche dei sub-contraenti e dalle competenze dei ricercatori dell'Università di Venezia nel settore dei trattamenti ambientali.

2.1 Obiettivi del trattamento

Il trattamento completo prevede la eliminazione delle fibre di amianto potenzialmente presenti nel percolato mediante filtrazione a stadi previa riduzione del carico organico.

La riduzione del carico organico è attuata in un reattore a cariche mediante ossidazione chimica sotto irraggiamento di microonde. La filtrazione avviene sia precedentemente all'ossidazione, per gli agglomerati di dimensioni maggiori, sia successivamente per le particelle più piccole liberate durante la reazione.

Il trattamento mira ad ottenere una riduzione del 99% del contenuto di fibre pericolose e una sensibile diminuzione del carico organico. Tale liquido potrà in fine essere opportunamente trattato, al fine di raggiungere i limiti di legge, direttamente in discarica o trasportato in idoneo impianto di smaltimento.

2.2 Stato attuale della tecnologia microonde

Le microonde sono una successione continua di impulsi elettromagnetici prodotti da una variazione del campo elettrico o del campo magnetico. Per applicazioni industriali le microonde vengono prodotte con degli speciali tubi elettronici detti magnetron e convogliate da particolari guide d'onda verso la zona da trattare.

Alle microonde è associata un'energia che può essere assorbita, trasmessa o riflessa dai materiali che ne vengono colpiti ed è per tale caratteristica che si possono ottenere trattamenti termici estremamente rapidi, efficaci ed energeticamente efficienti.

Durante gli ultimi 10 anni l'uso delle microonde ha trovato, infatti, numerosi campi di applicazione a livello industriale nei processi che prevedono il riscaldamento di materiali i cui convenzionali meccanismi (conduzione, convezione ed irraggiamento) non consentono un aumento di temperatura efficace ed omogeneo. Tale sviluppo deriva sia dalla possibilità di ottenere particolari condizioni operative (non raggiungibili con tecnologie convenzionali se non con tempi industrialmente non praticabili), sia da considerazioni energetiche o di qualità del prodotto finale.

Questa tecnologia, affacciata sulla scena mondiale grazie alla disponibilità commerciale di generatori potenti e di costo sufficientemente contenuto, si è rapidamente imposta in alcuni comparti produttivi come mezzo di riscaldamento di efficienza ineguagliabile, rispetto a tutti quelli precedentemente noti.

Rispetto alla generalità dei metodi di riscaldamento per conduzione tramite fluidi o contatto con corpi solidi caldi o all'irradiazione infrarossa, che procedono dalle superfici alla profondità degli oggetti, i principali vantaggi conclamati e largamente riconosciuti di questa tecnologia sono l'immediata capacità di penetrazione dell'energia con elevatissime velocità di riscaldamento, l'attivabilità e la disattivabilità istantanee, l'eccezionale selettività di riscaldamento di materiali diversi anche a contatto tra loro, i notevoli risparmi energetici conseguenti alla non necessità di riscaldare altra materia, come ad esempio le pareti dei forni tradizionali.

Di fatto però il riscaldamento a microonde nel trattamento industriale rimane una tecnologia non usuale, a causa dei problemi tecnici da superare nelle varie applicazioni, in particolar modo, la distribuzione omogenea della potenza dentro le camere di trattamento.

La tecnologia Bi.Elle permette di superare questi limiti tecnologici, poiché tramite opportune guide d'onda ed una particolare conformazione della camera di trattamento, la potenza delle microonde viene portata e distribuita in modo uniforme dentro la zona di applicazione e permette il riscaldamento omogeneo dei materiali o dei liquidi da trattare, sia con cicli di lavoro continui che intermittenti.

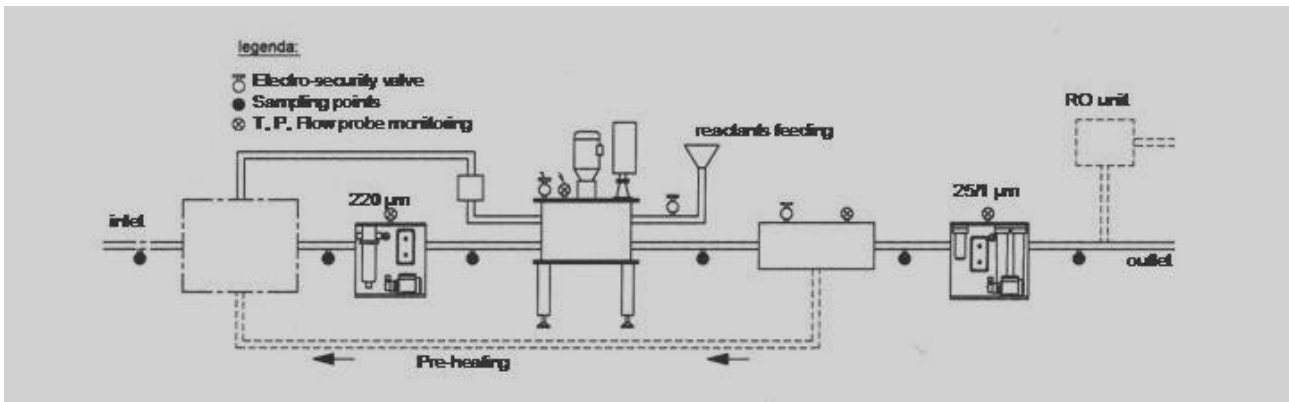
2.3 Descrizione del processo proposto ed elementi qualificanti

Il percolato dalla cella viene pompato in una vasca di omogeneizzazione e stoccaggio, da dove vengono effettuati i prelievi per le cariche del reattore. Le cariche prelevate vengono pompate a loro volta all'interno del reattore di ossidazione, previo passaggio attraverso la prima unità filtrante da 220 micron per la separazione degli agglomerati di dimensione maggiore. Successivamente vengono alimentati i reagenti (H_2SO_4 e H_2O_2) ed immessi in linea con la carica di percolato grezzo. La reazione prevista procederà per circa 20 min mediante il riscaldamento della soluzione a circa 120° , grazie all'irraggiamento di microonde generate da quattro magnetron allacciati in sicurezza alla camera di reazione. L'eccesso di pressione sviluppato dalla avvenuta degradazione dell'organico è sfiatata in sicurezza tramite una valvola a rilascio controllato, posta sulla superficie del reattore e tarata opportunamente a 8 atm in funzione delle caratteristiche tecniche e di tenuta del reattore.

Il gas uscente viene fatto gorgogliare nella vasca di omogeneizzazione previo trattamento su carboni attivi.

Il liquido risultante viene fatto ri-circolare in una vasca dove avviene lo scambio termico e la cessione del calore dal liquido in uscita dal reattore a quello in ingresso.

Dopo lo scambio, della durata del trattamento di ossidazione di una carica, il liquido che ha ceduto il calore viene pompato attraverso la serie successiva di filtri di porosità 25 e 1 micron così da bloccare le fibre e le particelle di dimensione minore.



Elementi opzionali del processo sono:

- un set di membrane per l'osmosi inversa in uscita alla seconda serie di filtri. Questo permetterebbe di ottenere un liquido che non necessita di altro trattamento per lo scarico.
- come residui del processo rimangono i filtri contaminati che devono essere opportunamente smaltiti previo trattamento di inertizzazione. A tal fine si può prevedere la cementificazione od un trattamento termico stabilizzante mediante microonde.

3.0 IMPIANTO PILOTA

3.1 Sezioni dell'impianto

sez. 1: reattore a microonde completo di motore e valvole di carico/scarico liquidi. Il reattore lavora in modo completamente pressurizzato, collaudato ad una pressione massima di 8 atm. È prevista una paletta motorizzata per il "rimiscelamento" del percolato, in modo da evitare pericolosi depositi di materiale ed accumuli difficilmente irraggiabili dal sistema a microonde.

sez. 2: scambiatore di recupero energetico che sfrutta la differenza di temperatura fra il liquido in uscita dal reattore e quello in ingresso. Si vuole pre-riscaldare il liquido in ingresso e contemporaneamente raffreddare il liquido in uscita dal reattore, che sarebbe troppo caldo per essere direttamente pompato ai filtri. In questo modo si recupera energia termica e si abbattano tempi di esecuzione ciclo.

sez. 3: pompaggio del percolato con l'utilizzo di pompe a lobi idonee per alte temperature e viscosità. Tali pompe saranno di acciaio inox resistenti agli agenti chimici presenti nel percolato, prima e dopo il trattamento.

sez. 4: sistema di filtrazione del percolato, ottenibile con particolari filtri di tipo facilmente sostituibile da parte degli operatori, e disposti a doppia configurazione in modo da potere eseguire l'intervento di sostituzione anche con il ciclo di lavoro attivo, senza fermare l'impianto in lavoro.

sez. 5: tubazioni di raccordo tra le varie parti dell'impianto realizzato in acciaio inox.

3.2 Dati di progetto

operazioni di trattamento	6	h/d
volume utile vasca omogeneizzazione	1	m ³
volume utile reattore	0,1	m ³
potenza totale installata	12	kW
potenza totale assorbita	8	kW
consumo elettrico	50	kWh/d
unità di consumo elettrico	25	kWh/ m ³
consumo idrico (recuperabile)	8	m ³ /d

3.3 Lista Materiali

REF.	Elemento	Quantità'	Note
1	Pompe alimentazione	3	Pompe a lobi in acciaio inox per alte temperature
2	Reagenti	2	Recipienti con dosatore (H2SO4 e H2O2)
3	Filtri	4	3 PP (220-25-1 micron) + 1 carboni attivi
4	Valvole	16	Elettrovalvole automatizzate
5	Attuatori elettronici	8	Consentono di rendere automatico il ciclo di lavoro
6	Sonde di temperatura	4	Da posizionare in vari punti dell'impianto per controllo
7	Sonde di pressione	2	Per gestire il ciclo di lavoro in funzione della pressione
8	Valvola sovrappressione	1	Consente lo scarico di sicurezza del reattore in pressione

3.4 Descrizione forniture

REF	Elemento	N.	Fornitore	Note
1	Magnetron	4	Richardson Electronics	Unità da 2 kW cadauna
2	Alimentatore Magnetron	4	Richardson Electronics	Alimentatore alta potenza
3	Reattore in pressione	1	IROP	Costruzione certificata
4	Accessori per reattore	4	IROP	Per raccordo magnetron
5	Quadro elettrico	1	GRAF	Completo di bordo macchina
6	Software di gestione	1	GRAF	Completo di pannello operatore
7	Scambiatore di calore	1	Bi.Elle	Completo di vasca di stoccaggio
8	Tubazioni di raccordo	8	Bi.Elle	Con attacchi rapidi di sicurezza

3.5. Utilities

potenza elettrica: V 380 50 Hz 3 fasi + Neutral + Ground

acqua di servizio: dalla rete industriale, connessioni da ½".

3.6. Garanzie

La ditta IDERE fornisce garanzia per un periodo di 24 mesi dalla data di consegna, secondo previste norme contrattuali e con esclusione del normale logorio o deperimento dei materiali.

3.7. Standards

La ditta IDERE fornisce le proprie macchine in modo conforme alle seguenti normative:

- conformità alle disposizioni di cui al D.P.R. 459 del 24/07/1996 (attuazione delle Direttive CEE : 89/392 - 91/368 - 93/44 - 93/68 relative alle macchine) e alle direttive CEE 98/37
- conformità alle disposizioni delle seguenti altre normative pertinenti : Legge 791 del 18/19/1977 , Decreto Legislativo n. 626 del 25/11/1996 (attuazione delle Direttive CEE 73/23 - 93/68) , Decreto Legislativo n. 615 del 12/11/1996 (attuazione delle direttive CEE 89/336 – 92/91 – 93/68 – 93/97) .

3.8. Assemblaggio ed Avviamento

L'assemblaggio dell'intero impianto pilota si farà presso i locali messi a disposizione dalla ditta IDERE, ricavati da un apposito capannone idoneo all'assemblaggio ed alla messa a punto di tutti i dispositivi.

Sempre negli stessi locali si farà l'avviamento e tutte le tarature necessarie per ottimizzare i componenti e raggiungere la migliore configurazione per il funzionamento previsto on site.

3.9. Modifiche ed Upgrade

L'assemblaggio e l'avviamento dell'impianto saranno utili per sperimentare varie soluzioni tecnologiche ed impiantistiche che verranno previste in fase progettuale.

Prima fra tutte sarà la disposizione verticale o radiale dei magnetron emettitori di microonde. Ciò comporterà una esecuzione doppia delle testate di fissaggio dei magnetron, ma che ci consentirà di trovarne la migliore posizione di irraggiamento del campo elettromagnetico. Questa alternativa, seppur costosa e dispendiosa come tempo di piazzamento e prova, ci potrebbe riservare notevoli vantaggi non prevedibili in fase progettuale.

Altre soluzioni multiple saranno previste e quindi provate e valutate, sempre con il fine di ottimizzare tutto il processo di trattamento, velocizzando le operazioni di lavoro e riducendo i consumi e le dispersioni termiche.

4.0 CONDIZIONI

4.1 Costi di esercizio dell'impianto

L'impianto, nella sua veste finale, montato e collaudato presso la sede di lavoro di Barricalla, sarà completamente automatico, e richiederà una/due persone di conduzione e controllo durante i cicli di lavoro. L'impianto sarà ad alta automazione, provvisto di spie e segnali acustici e visivi di segnalazione guasti o arresti non previsti, con la possibilità di riavvio rapido da parte degli operatori in caso di segnalazione non critica. In caso di segnalazione critica, verrà richiesto l'intervento della ditta costruttrice.

I costi di esercizio, oltre al personale di conduzione, saranno quelli del consumo elettrico ed idrico segnalati al precedente capitolo 3.2 .

4.2 Scadenze (programmate secondo i nostri calendari di lavoro)

Nov 2004: Termine progettazione completa impianto (Bi.Elle)

Dic 2004: Ordine di tutti i materiali occorrenti e delle forniture in lavorazione esterna (IDERE)

Gen 2004: Fornitura della meccanica del reattore in pressione (IROP)

Feb 2005: Fornitura della componentistica di funzionamento delle microonde (Richardson Electronics)

Mar 2005: Costruzione ed assemblaggio impianto (IDERE)

Apr 2005: Realizzazione impianto elettrico ed elettronico e software di controllo (GRAF)

Mag 2005: Avviamento impianto e collaudo finale presso sede (IDERE – Bi.Elle)

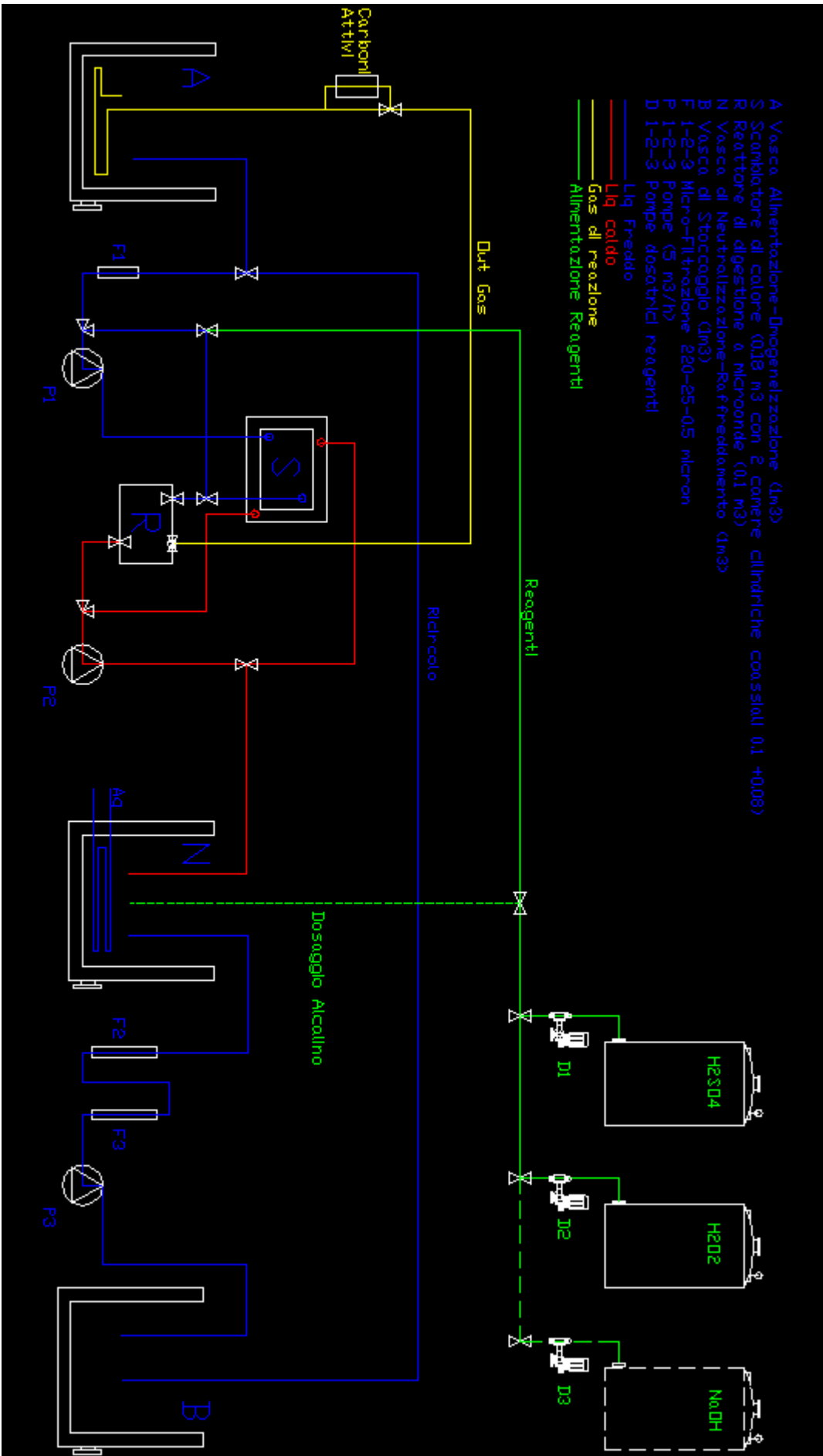
Giu 2005: Trasporto e montaggio ed avviamento impianto presso Barricalla (IDERE – Bi.Elle)

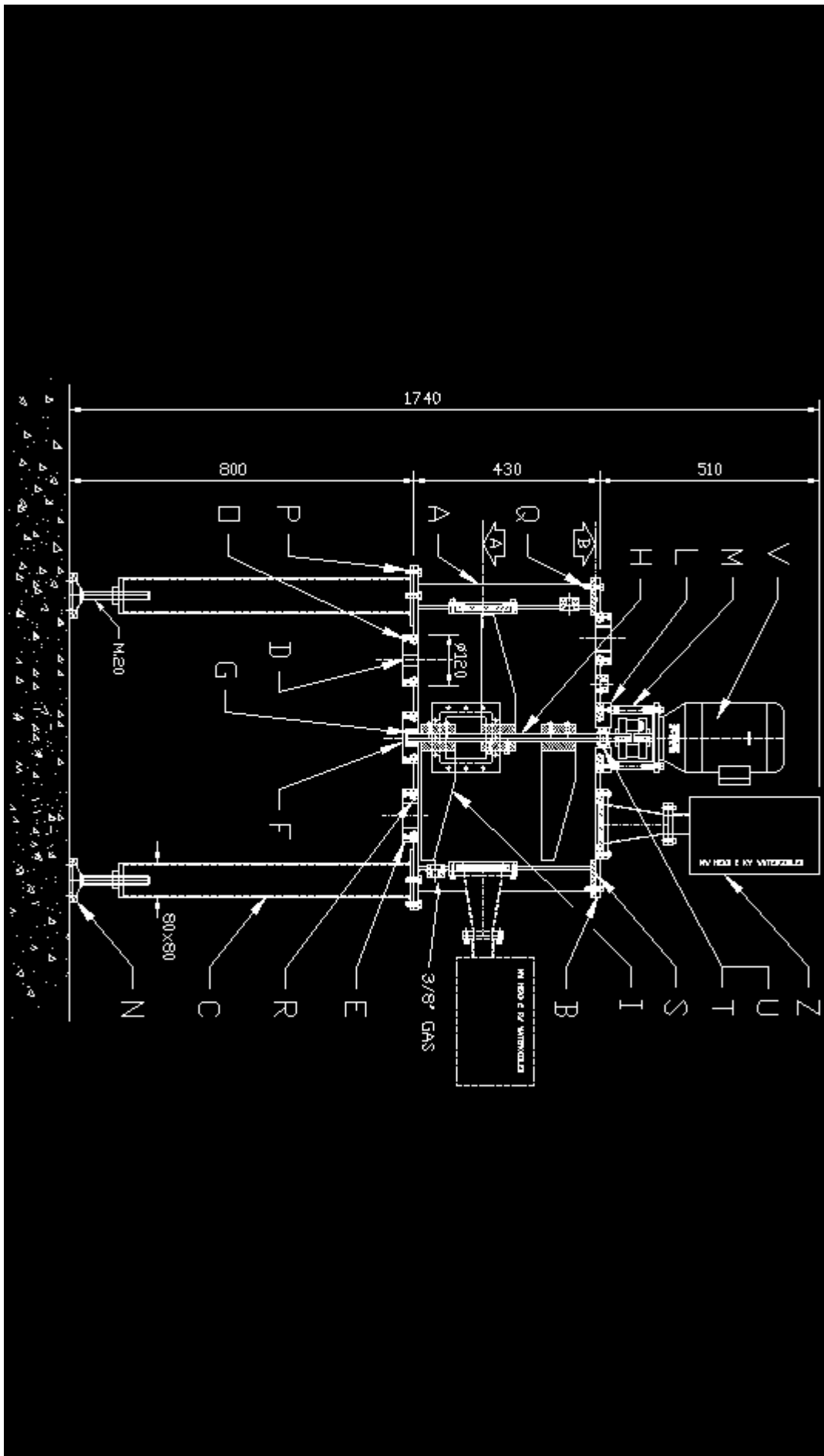
Lug 2005: Messa in funzione a pieno regime l'intero impianto a Barricalla (IDERE)

(nel caso di ritardi dovuti a cause esterne, ci riserviamo la possibilità di cambiamenti).

5.0 ALLEGATI

Di seguito sono riportati i disegni relativi al processo nel suo complesso ed alla progettazione preliminare del reattore a microonde.





Z	COMMERCIALE	MAGNETRON / LANCIATORE / GUARNIZIONI	4
V	COMMERCIALE	MOTORE / RIDUTTORE / GIUNTO	1
U	COMMERCIALE	GUARNIZIONE DI TENUTA TIPO A 20/47/7	2
T	COMMERCIALE	CUSCINETTO TIPO SKF 1204 E - 20/47/14	1
S	COMMERCIALE	GUARNIZIONE TIPO QR 394 - S=5,34	8
R	COMMERCIALE	GUARNIZIONE TIPO QR 233 - S=3,53	8
Q	COMMERCIALE	VITE A TESTA CILINDRICA M,8 x 30 INOX	20
P	COMMERCIALE	VITE A TESTA CILINDRICA M,10 x 30 INOX	20
O	COMMERCIALE	VITE A TESTA CILINDRICA M,6 x 20 INOX	70
N	COMMERCIALE	PIEDE INOX CON GAMBO FILETTATO M,20	4
M	MW 07 - 019	PERNO DISTANZIALE	4
L	MW 07 - 018	BOCCOLA PER CUSCINETTI	1
I	MW 07 - 017	PALA ROTAZIONE	3
H	MW 07 - 016	ALBERO ROTAZIONE	1
G	MW 07 - 015	BOCCOLA CENTRAGGIO	1
F	MW 07 - 014	BOCCOLA PER ALBERO	1
E	MW 07 - 013	BOCCOLA FILETTO 2* GAS	4
D	MW 07 - 012	BOCCOLA FILETTO 3/4* GAS	2
C	MW 07 - 011	PIEDE STRUTTURA	4
B	MW 07 - 005	OPERCHIO SUPERIORE	1
A	MW 07 - 001	VASCA DI TENUTA LIQUIDO	1
RIF.	DISEGNO N.	DENOMINAZIONE	N.