

# **Relazione Tecnica**

## **Opere Complementari**

Il Committente:

Syndial SPA  
Piazza Boldrini 1  
20097 San Donato Milanese (MI)

Il Progettista

Dott. Ing. Alberto Padulazzi

DOTT. ING.  
ALBERTO PADULAZZI  
ALBO DEGLI INGEGNERI  
PROV. V.C.O. - N° 120



**Prantner GmbH Verfahrenstechnik**  
**Ferdinand-Lassalle-Str. 46**  
**72770 Reutlingen**  
**Germania**

Telefono: +49 7121 9105-0

e-mail: [info@prantner.de](mailto:info@prantner.de)

[www.prantner.de](http://www.prantner.de)

## **RELAZIONE TECNICA OPERE COMPLEMENTARI**

### **AMPLIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUA DI FALDA NEL SITO SYNDIAL DI PIEVE VERGONTE**

\* \* \*

#### **PREMESSA**

La presente relazione illustra le caratteristiche tecniche delle nuove opere a servizio dell'ampliamento dell'impianto di trattamento dell'acqua di falda, da realizzare nel sito Syndial di Pieve Vergonte (VB).

In particolare:

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Nuove opere per la viabilità               | (pag.2) |
| 2. Rete di smaltimento delle acque meteoriche | (pag.3) |
| 3. Condotta di scarico impianto t.a.f.        | (pag.9) |

Committente del progetto è la Ditta Prantner Gmbh Verfahrenstechnik di Reutlingen (D).

Committente dell'opera è la Ditta Syndial S.p.A. di San Donato Milanese (MI) (società soggetta all'attività di direzione e coordinamento dell'Eni S.p.A.), proprietaria del sito.

In allegato si produce copia del documento contenente la dichiarazione del committente del progetto, relativa ai dati progettuali di riferimento.

## **1. NUOVE OPERE PER LA VIABILITA'**

Il progetto prevede la realizzazione di aree pavimentate per la viabilità interna, poste attorno all'ampliamento dell'impianto, aventi caratteristiche analoghe a quelle attualmente situate intorno ai basamenti esistenti.

Le superfici saranno in conglomerato bituminoso.

La preparazione del sottofondo non è compresa nel presente progetto, ma è compresa nel progetto di bonifica e di realizzazione rilevato, le quali operazioni permetteranno di avere un piano finale posto a quota -1.00 (la quota di riferimento assoluto 0.00 è posta sulla sommità del cordolo perimetrale dei basamenti esistenti), dotato di idonea portanza.

In particolare si sono imposti i seguenti valori delle pressioni ammissibili sul terreno:

In corrispondenza del basamento 1:  $\sigma_{t\text{ amm}} = \text{almeno } 0.9 \text{ daN/cm}^2$

In corrispondenza del basamento 2:  $\sigma_{t\text{ amm}} = \text{almeno } 1.7 \text{ daN/cm}^2$

Sulla superficie del rilevato (o anche su piani intermedi) si consiglia di eseguire prove di compattazione su piastra secondo norma CNR B.U. 146/92: il Modulo di deformazione  $M_d$  misurato in superficie al primo ciclo di carico nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25  $\text{N/mm}^2$  non dovrà essere inferiore a 80  $\text{N/mm}^2$ .

La superficie finale delle aree pavimentate sarà ad una quota variabile tra -0.25 e -0.42.

Dovranno essere create le opportune pendenze per il convogliamento delle acque meteoriche, come da indicazione degli elaborati grafici.

Il progetto prevede l'esecuzione di uno strato di fondazione in misto granulare e strati superficiali in conglomerato bituminoso.

In particolare:

rilevato con materiali ghiaio-terrosi rullati e costipati	spess. cm 27-44
misto granulare anidro	spess. cm 20
misto granulare bitumato (tout-venant)	spess. cm 8
tappeto d'usura in conglomerato bituminoso	spess. cm 3

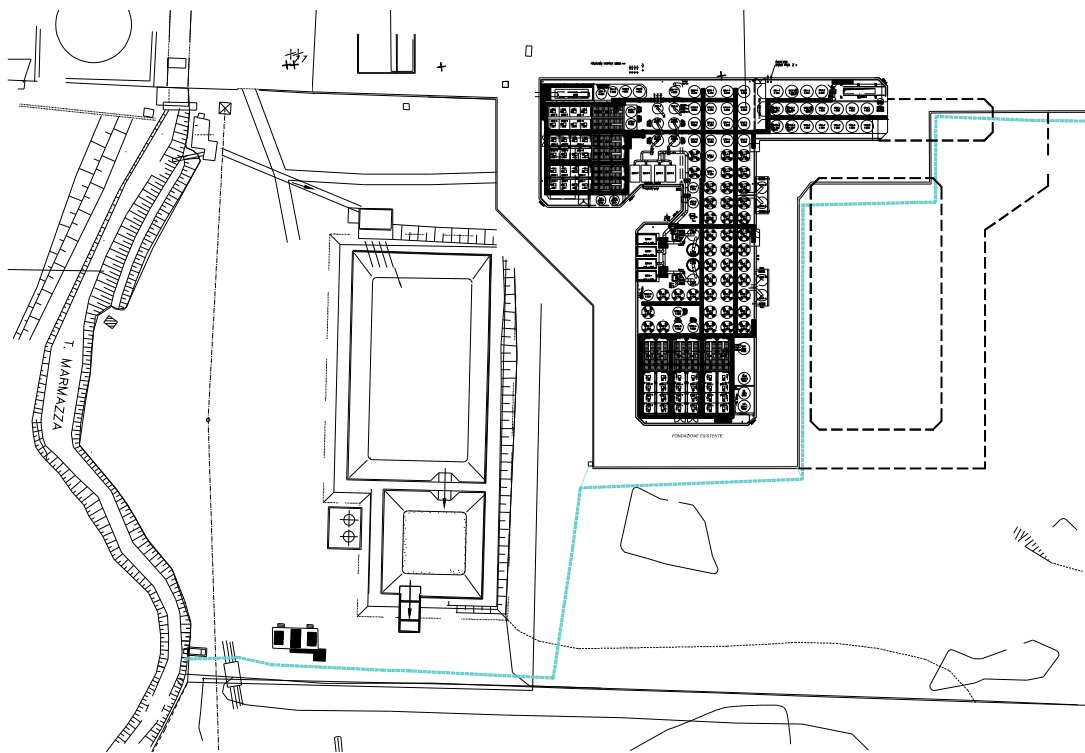
## **2. RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE**

Si prevede la modifica della attuale rete di smaltimento delle acque meteoriche a servizio dei piazzali posti attorno all'impianto di trattamento acqua di falda.

Attualmente esiste una condotta principale, posta al di fuori della recinzione dell'impianto, a cui sono allacciate griglie e cunette che raccolgono le acque meteoriche dei piazzali. Essa proviene da aree dello stabilimento, in cui la committenza dichiara che saranno immesse acque bianche per una portata massima pari a 100 mc/h.

La condotta principale è in polietilene corrugato DN 800. Lambita l'area dell'impianto, il suo tracciato si sviluppa nei terreni depressi posti a sud dell'insediamento produttivo, fino a giungere all'alveo del torrente Marmazza, in cui viene immessa l'acqua raccolta. L'ultimo tratto di condotta (circa 20 metri) risulta avere una sezione ridotta (300 mm).

La figura seguente illustra la rete attuale:



Il progetto prevede di realizzare nuove opere per raccogliere le acque dei piazzali situati intorno alle nuove sezioni di impianto.

In particolare si prevede la realizzazione di alcune cunette, poste a ridosso dei nuovi tratti

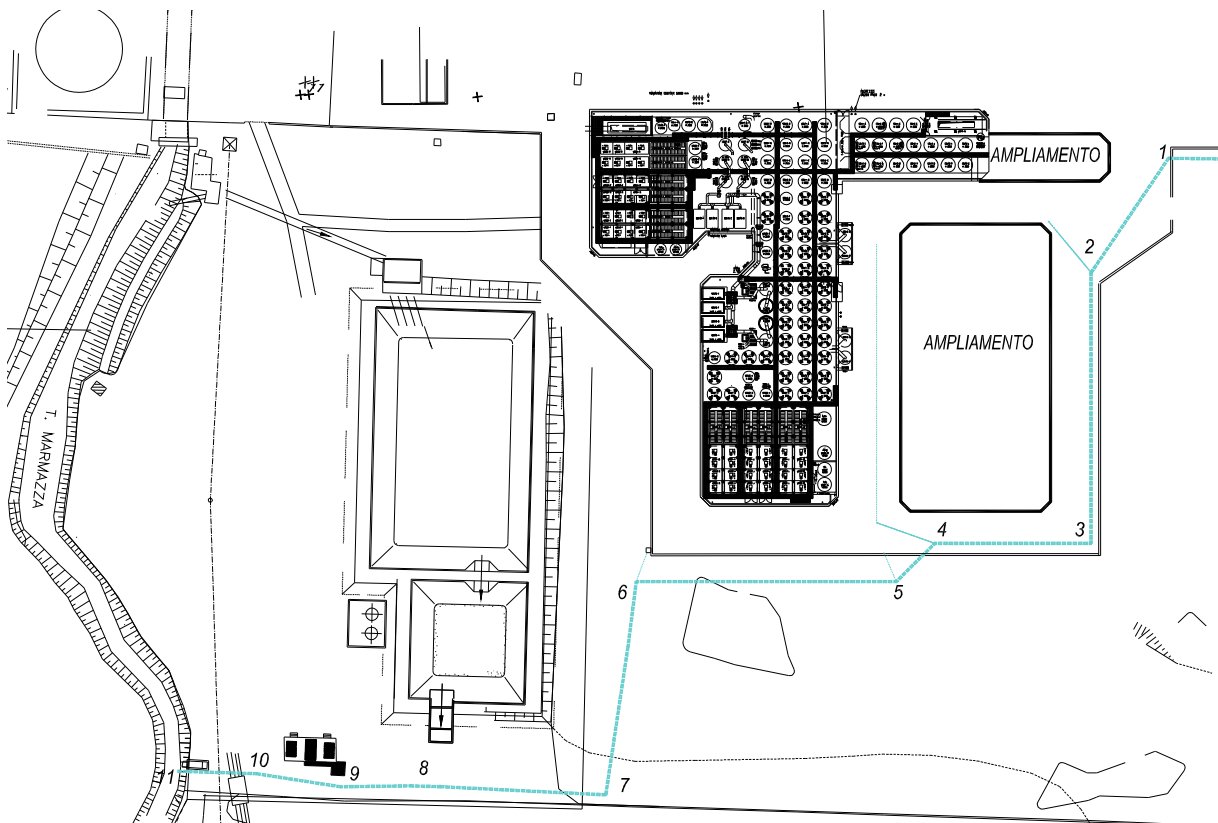
di recinzione, con griglie di raccolta e un nuovo ramo di tubazione in PE corr. DN 315 in corrispondenza della corsia posta tra la parte di impianto esistente e la nuova, con griglie stradali di raccolta.

Si prevede poi di intercettare la condotta esistente (diam. 800 mm) nella parte nord-est, creando un nuovo tracciato (a valle del picchetto 1), interno alla recinzione con tubazione in PE corr. DN 500, a cui saranno allacciate le nuove captazioni delle strade. Sulla base della necessità di recepire dal ramo esistente della rete (a monte del picch. 1) soli 100 mc/h massimi, la committenza ha richiesto di prevedere una condotta di diametro minore rispetto al ramo di monte.

La tubazione verrà poi portata esternamente al lotto ed allacciata, previa sostituzione di un tratto che ora impedisce la posa di un'altra tubazione in progetto (scarico dell'impianto), alla condotta principale esistente.

Nella parte terminale, presso lo scarico nel Marmazza, si prevede il rifacimento di un breve tratto, che anche qui impedisce la posa della nuova tubazione di scarico dell'impianto, e la sostituzione del tratto finale sottodimensionato.

La figura seguente illustra la nuova configurazione della rete:

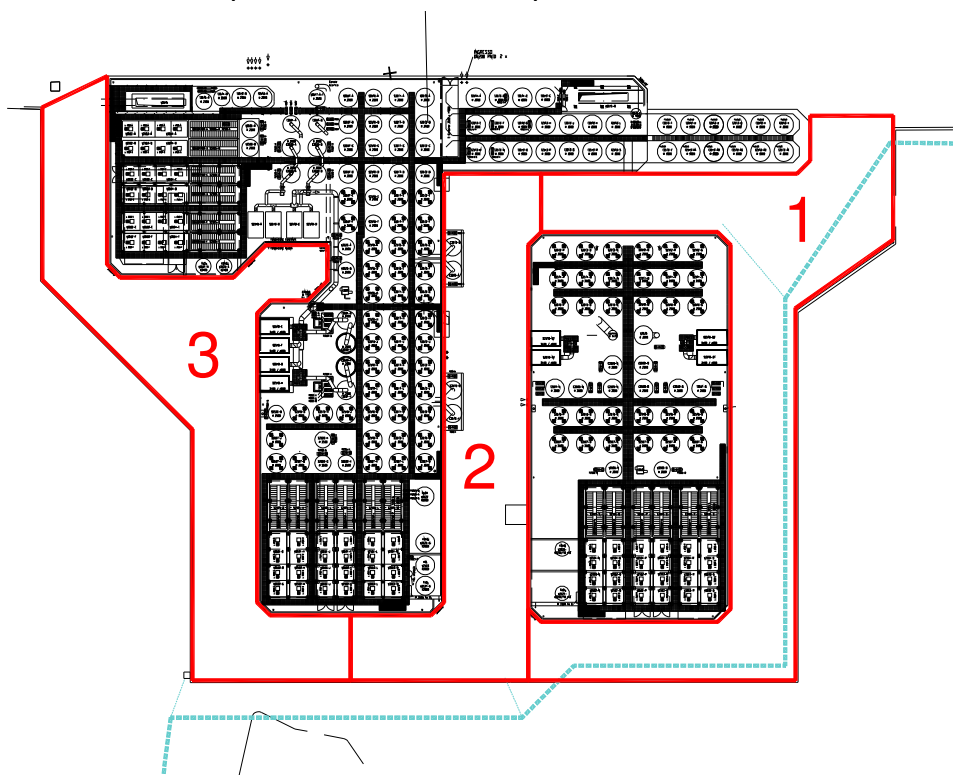


La posa delle condotte entro l'area dell'impianto è prevista con scavo in sezione all'interno del nuovo rilevato e posa con letto e rinfiando in sabbia.

Al di fuori della recinzione dell'impianto si prevede la realizzazione di un nuovo rilevato per portarsi alla quota di progetto delle condotte, posandole poi con letto e rinfiando in sabbia e copertura in misto granulare (pezzatura massima degli inerti 10 cm).

### Verifiche idrauliche

Innanzitutto si valutano le superfici di raccolta dei piazzali



Area 1: Sup. = 1680 mq

Area 2: Sup. = 1180 mq

Area 3: Sup. = 1425 mq

Si quantifica l'apporto di ogni area considerando una precipitazione massima di 300 l/s/ha

Risulta quindi:

Area 1:  $Q_{\max} = 1680 \times 0.03 = 50.4 \text{ l/s}$

Area 2:  $Q_{\max} = 1180 \times 0.03 = 35.4 \text{ l/s}$

Area 3:  $Q_{\max} = 1425 \times 0.03 = 42.8 \text{ l/s}$

La portata massima in arrivo al punto di intersezione con la tubazione in arrivo da altre aree dello stabilimento è stata dichiarata dalla committenza pari a  $100 \text{ mc/h} = 27.8 \text{ l/s}$ .

Le condotte in progetto sono costituite da tubi strutturati in Polietilene ad alta densità a doppia parete, corrugato esternamente e liscio internamente.

Si conduce quindi, per ogni tratto, la verifica delle sezioni delle condotte (per i riferimenti vedi le tavole grafiche di progetto):

#### Tratto 1-4

$$Q_{\max} = 27.8 + 50.4 = 78.2 \text{ l/s}$$

PE DN 500 (diam. int. 427 mm)

$$i = 0.34 \%$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 52 \%$$

$$\text{Velocità} = 1.06 \text{ m/s}$$

#### Tratto nuova corsia

$$Q_{\max} = 35.4 \text{ l/s}$$

PE DN 315 (diam. int. 271 mm)

$$i = 0.30 \% \text{ (pendenza imposta da passaggio sopra tubo di scarico)}$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 74 \%$$

$$\text{Velocità} = 0.81 \text{ m/s}$$

#### Tratto 4-5-6

$$Q_{\max} = 78.2 + 35.4 = 113.6 \text{ l/s}$$

PE DN 500 (diam. int. 427 mm)

$$i = 0.34 \%$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 27 \%$$

$$\text{Velocità} = 1.14 \text{ m/s}$$

Tratto 6-7    (esistente)

$$Q_{\max} = 113.6 + 42.8 = 156.4 \text{ l/s}$$

PE DN 800 (diam. int. 678 mm)

$$i = 0.11 \%$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 53 \%$$

$$\text{Velocità} = 0.82 \text{ m/s}$$

Tratto 7-8    (esistente)

$$Q_{\max} = 156.4 \text{ l/s}$$

PE DN 800 (diam. int. 678 mm)

$$i = 0.51 \%$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 30 \%$$

$$\text{Velocità} = 1.45 \text{ m/s}$$

Tratto 8-10

$$Q_{\max} = 156.4 \text{ l/s}$$

PE DN 800 (diam. int. 678 mm)

$$i = 0.34 \%$$

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ):

$$\text{Grado riempimento} = 35 \%$$

$$\text{Velocità} = 1.25 \text{ m/s}$$



### **3. CONDOTTA DI SCARICO IMPIANTO T.A.F.**

Si prevede la realizzazione di una nuova condotta di scarico dell'impianto di trattamento acqua di falda, in sostituzione di quella attuale, la cui dimensione risulta non più adeguata alle portate totali di progetto, e che pertanto verrà abbandonata.

Essa si origina presso il nuovo basamento dell'ampliamento dell'impianto e raggiungerà l'alveo del Torrente Marmazza in cui verranno fatte confluire le acque depurate.

Si tratta di una condotta costituita da tubi strutturati in Polietilene ad alta densità a doppia parete, corrugato esternamente e liscio internamente DN 1000 mm (diam. int. 851 mm).

Dovrà permettere il transito di una portata massima che i progettisti dell'impianto hanno quantificato in 1500 mc/h.

La prima porzione di condotta verrà posata parallelamente al nuovo basamento; lungo questo tratto sarà posto un pozzetto per alloggiare un misuratore di portata elettronico, da inserire sul fondo della tubazione.

Il tracciato è poi previsto svilupparsi, per un primo tratto una volta al di fuori del lotto, adiacente al lato esterno della recinzione, per poi proseguire lungo il tracciato della condotta delle acque meteoriche, fino nei pressi del torrente Marmazza.

In questa zona è situato attualmente un manufatto interrato, contenente una stazione di pompaggio a cui affluiscono attualmente le acque di scarico dell'impianto, per essere pompate a valle del tratto di alveo del torrente ora interessato da lavori di sistemazione.

Qui verrà realizzata una cameretta fornita di paratoie per permettere l'eventuale alternativo afflusso futuro delle acque di scarico nella vasca pompe.

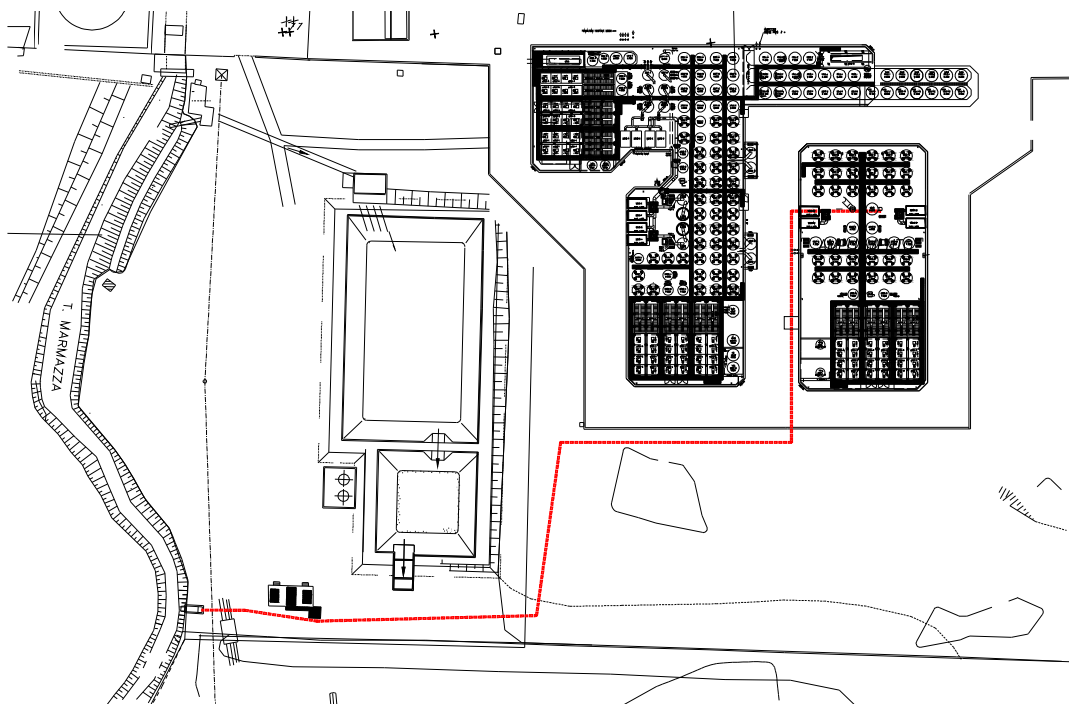
In condizioni normali le acque di scarico saranno condotte all'attuale manufatto di scarico posto sulla sponda del Marmazza (lasciato nelle medesime attuali condizioni) e da qui scaricate nel corpo idrico.

La posa delle condotte entro l'area dell'impianto è prevista con scavo in sezione all'interno del nuovo rilevato e posa con letto e rinfiando in sabbia.

Al di fuori della recinzione dell'impianto si prevede la realizzazione di un nuovo rilevato per portarsi alla quota di progetto delle condotte, posandole poi con letto e rinfiando in sabbia e copertura in misto granulare (pezzatura massima degli inerti 10 cm).

Il progetto prevede la posa della tubazione con una pendenza costante pari a 0.5%.

La figura seguente illustra il tracciato della condotta:



## Verifiche idrauliche

Portata massima =  $Q_{\max} = 1500 \text{ mc/h} = 416,7 \text{ l/s}$

Condotta in Polietilene DN 1000 (diam. int. 851 mm)

$i$  = Pendenza media della condotta = 0.5%

Risulta, con metodo Gauckler-Strickler ( $K_s = 80$ ) in moto uniforme:

$h = 0,355 \text{ m}$

Grado riempimento = 39,5 %

Velocità = 1,85 m/s

Poiché nel tratto terminale della rete, in corrispondenza dell'immissione nel torrente, è presente il manufatto di scarico che vincola la quota di immissione a -2.64, il moto nella condotta è influenzato da tale ostacolo: l'altezza effettiva di pelo libero nel tubo risulta pertanto maggiore rispetto all'altezza di moto uniforme, tendendo al moto uniforme verso monte.

Il tecnico

Ing. Alberto Padulazzi



# **PRANTNER**

**GMBH**

## **Verfahrenstechnik**

PRANTNER GmbH Verfahrenstechnik · Ferd.-Lassalle-Str. 46 · 72770 Reutlingen

Studio Ingegneria "Enzo Bertinotti"  
Ing. Padulazzi  
Via Stazione n°2  
Mergozzo (VB)

Ferdinand - Lassalle-Str. 46  
D - 72770 Reutlingen  
Telefon: +49 (0)71 21 91 05-0  
Telefax: + 49 (0)71 21 91 05-55  
e-mail: [espe@prantner.de](mailto:espe@prantner.de)  
Internet: [www.prantner.de](http://www.prantner.de)

Absender: Dipl.-Ing. Johannes Espe  
Durchwahl: +49 (0)71 21 91 05-15

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

Datum  
05. März 2010

Ø-Wahl

### **Projektierung der Erweiterung der Grundwasserbehandlungsanlage auf dem Gelände der Fa. Syndial in Pieve Vergonte**

Sehr geehrter Herr Padulazzi,

auf Grund der Freigabe per e-mail durch Herrn Zuppini (Werksleiter Syndial Pieve Vergonte) und Herrn Dr. Patania (Projektverantwortlicher Syndial San Donato Milanese) bestätigen wir die folgenden Punkte:

1. aus anderen Anlagenteilen werden in die Ablaufleitung für Oberflächenwasser eine maximale Wassermenge von 100 m³/h eingeleitet
2. die Leitungen, wie sie von Ihnen projektiert sind, überschneiden sich nicht mit anderen existierenden oder in anderen Projekten vorgesehenen Leitungen
3. in die neu geplante Ablaufleitung der Grundwasserbehandlungsanlage wird eine maximale Wassermenge von 1.500 m³/h eingeleitet werden.

Für eventuelle Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

PRANTNER GmbH  
Verfahrenstechnik

i. A. Dipl.-Ing. Johannes Espe

**PRANTNER**  
**GMBH**  
**Verfahrenstechnik**  
Ferd.-Lassalle-Str. 46  
Tel. 0 71 21/9 10 50 · Fax 91 05 55  
**72770 REUTLINGEN**

Handelsregister: AG Stuttgart  
HRB-Nr. 351790  
Geschäftsführer: Peter Prantner  
Dipl.Kfm Jürgen Prantner

Bankverbindungen:  
Dresdner Bank AG: Kto-Nr. 311 051 500, BLZ 640 800 14  
Kreissparkasse Reutlingen: Kto-Nr. 20657, BLZ 640 500 00

Steuer-Nr.: 78 095 58300  
Ust-Idnr.: DE 146480 740

*Allegato 1: Documento con dichiarazione degli input progettuali*