



## REPORT

# Progetto Hoop: “Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste” presso l'impianto chimico di Versalis S.p.A. sito nel Comune di Mantova

*Bilancio di massa impianto biologico con apporto impianto pilota Hoop*

*Ottemperanza alla Condizione Ambientale n. 3 del Parere della Commissione  
Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS n. 360 del 25/11/2022*

Presentato a:

**VERSALIS S.P.A. - Stabilimento di Mantova**

Via Taliercio, 14  
46100 Mantova (MN)

Inviato da:

**WSP Italia S.r.l.**

Via Antonio Banfo 43, 10155, Italia

Documento WSP: 23592262/21689

Giugno 2023



# Indice

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>DATI DI BASE.....</b>	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>BILANCIO DI MASSA.....</b>	<b>2</b>
<b>4.0</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>4</b>

## TABELLE

Tabella 1: Bilancio in tempo secco.....	3
Tabella 2: Bilancio con impianto HOOP in assetto di pioggia.....	3

## FIGURE

Figura 1: Schema bilancio di massa.....	3
---	---

## 1.0 PREMESSA

In riscontro alla Condizione Ambientale n. 3 di cui al Parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS n. 360 del 25 novembre 2022 per il Progetto HOOP "Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste" con la quale si chiede di *Fornire un bilancio di massa, riferito sia all'ingresso sia allo scarico dal depuratore biologico, che riporti, per i parametri ritenuti significativi, i valori attuali e i valori attesi a seguito della realizzazione dell'impianto in progetto, che in particolare prevede il trattamento nell'impianto esistente anche dell'aliquota di acque reflue provenienti dal progetto pilota*, è stato preparato un bilancio di massa dell'impianto biologico considerando che tale impianto riceva in ingresso, oltre al flusso normalmente trattato (fognatura di stabilimento ed acque di falda), anche il flusso di acque di processo dell'impianto pilota HOOP e le eventuali acque meteoriche ricadenti nell'area corrispondente.

## 2.0 DATI DI BASE

### Caratteristiche acque di processo HOOP

L'impianto pilota HOOP produrrà un flusso di acque di processo stimato in 350 l/h. Le caratteristiche attese di questo flusso sono riportate di seguito:

- < 225 mg/l di idrocarburi prevalentemente alifatici C4-C7 ed aromatici C6-C8
- < 25 mg/l di alcoli (in prevalenza Etanolo e 1-butanolo)
- < 50 mg/l di composti carbonilici (in prevalenza Acetone e Ciclopentanone)
- < 100 mg/l di composti carbossilici (in prevalenza Acido Acetico)
- < 50 mg/l di composti azotati (in prevalenza Caprolattame)

A partire da questa composizione, è stato calcolato il COD associato al flusso dell'impianto pilota HOOP, con un fattore di equivalenza COD/inquinante e con le seguenti assunzioni:

- le concentrazioni sono state conservativamente assunte coincidenti col limite indicato (anziché pari al 50% di tale valore, come tipicamente si considera)
- dove si indicava un composto prevalente, è stato considerato che l'apporto fosse tutto di quel composto
- dove si indicava due sostanze come prevalenti, la concentrazione è stata ripartita fra queste due sostanze
- per gli idrocarburi è stato considerato il COD associato all'eptano.

Il COD totale dello stream è stato quindi calcolato come somma dei vari contributi.

### Impianto biologico: portata ed efficienze di rimozione

Sulla base dei dati operativi dell'impianto biologico negli anni 2019-2022 e sono state calcolate:

- Portata media di acque in ingresso da utilizzare nel bilancio;
- Concentrazioni di idrocarburi e COD nelle acque in ingresso all'impianto: a favore di sicurezza, sono state considerate le concentrazioni di COD e idrocarburi massime registrate in ingresso all'impianto negli anni 2019/2022. Si segnala che i dati relativi al mese di dicembre 2022 e giugno 2021 sono stati esclusi dal calcolo dei valori in quanto presentavano dati anomali (concentrazioni di COD in ingresso di un ordine di grandezza inferiore rispetto agli altri dati), probabilmente a causa di spegnimenti temporanei di unità all'interno dello stabilimento;
- Efficienze di rimozione: a partire dai dati operativi degli anni 2021 e 2022 sono state calcolate le efficienze di rimozione medie per COD e idrocarburi. Come per le concentrazioni, sono stati esclusi i dati relativi ai mesi di dicembre 2022 e giugno 2021.

- Portata di fango ispessito: a partire dai dati di fango filtropressato e di umidità dello stesso (relativi agli anni 2021 e 2022), assumendo un tenore di secco del 3% nel fango ispessito, è stata calcolata la portata di fango ispessito attuale. Da questo dato è stata ricavata una produzione specifica di fango per m<sup>3</sup> di acqua in ingresso all'impianto. Il valore così ottenuto è stato utilizzato per stimare la produzione di fango nelle nuove condizioni operative.

### Acque di pioggia

Dall'area dell'impianto pilota è previsto che arrivi una portata di picco di 43 m<sup>3</sup>/h, calcolata sulla base dell'estensione delle aree drenate e dell'intensità di pioggia massima.

Non ci si attende contaminazione in queste acque, che vengono comunque inviate all'impianto di trattamento solo in via cautelativa.

Nel bilancio, quindi, sono state considerate come carico idraulico aggiuntivo, ma non come carico di inquinante aggiuntivo.

La portata in ingresso al biologico in tempo di pioggia è stata posta pari a 1150 m<sup>3</sup>/h, in modo che, con il contributo del pilota HOOP, l'ingresso all'impianto biologico sia circa pari alla portata di design dell'impianto stesso (1200 m<sup>3</sup>/h). È stato considerato che le acque meteoriche non apportino carico inquinante ulteriore.

Si segnala che le eventuali eccedenze rispetto alla portata di design vengono stoccate in serbatoi dedicati, da cui sono rilanciate al trattamento al calare della portata in ingresso al biologico. In considerazione di ciò, è possibile affermare che il bilancio è calcolato in favore di sicurezza: potendo infatti l'apporto di acque meteoriche essere ragionevolmente superiore a quanto ipotizzato (i.e. tale da rendere la portata in ingresso al biologico superiore a quella di design), il flusso in ingresso all'impianto potrebbe essere più diluito e anche il carico potrebbe essere inferiore (una parte sarebbe stoccata nei serbatoi).

## **3.0 BILANCIO DI MASSA**

Il bilancio è stato calcolato per due condizioni:

- Condizioni di tempo secco: con il solo apporto dell'impianto pilota in aggiunta alla portata attuale dell'impianto
- Condizioni di pioggia: con l'apporto delle acque meteoriche in aggiunta all'apporto dell'impianto pilota HOOP e una portata in ingresso al biologico dallo stabilimento pari a 1150 m<sup>3</sup>/h. essendo quella di pioggia una condizione di picco, il bilancio non viene presentato su base giornaliera ma su base oraria.

Di seguito si riporta il bilancio per le due condizioni:

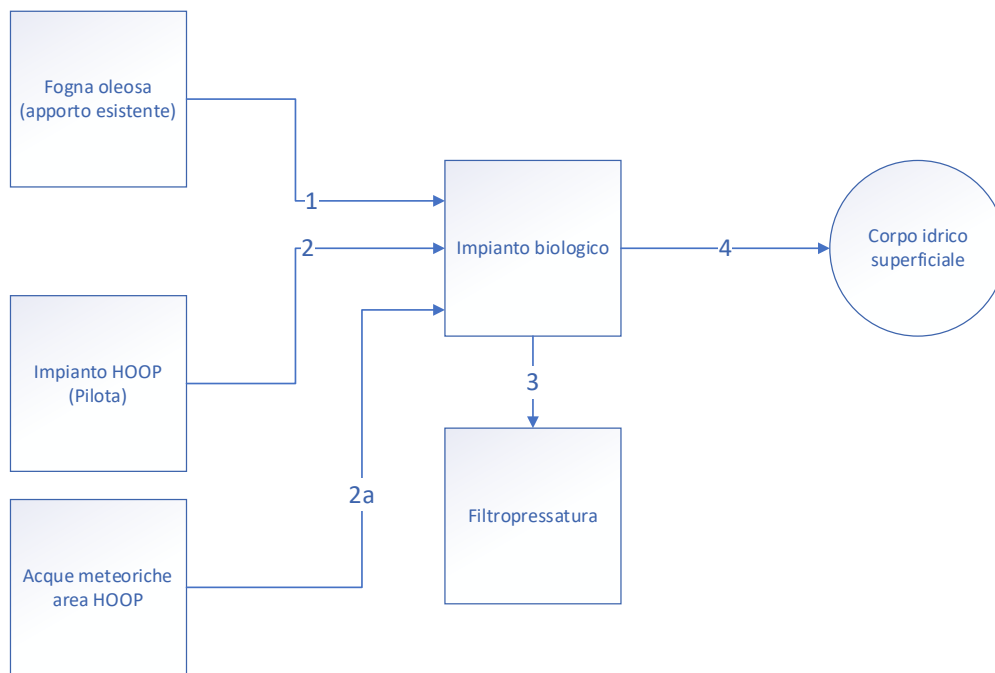


Figura 1: Schema bilancio di massa

Tabella 1: Bilancio in tempo secco

	#	1	2	-	3	4	Limiti
	Descrizione flusso	refluo in	da HOOP (pilota)	ingresso BIO totale	fango ispessito	scarico in corpo idrico	
Q	m <sup>3</sup> /d	23969	8,4	23978	116,5	23861	
	m <sup>3</sup> /h	999	0,35	999	4,9	994	
COD	kg/d	17018	10	17028		1107	
	mg/l	710	1210	710		46,4	100
HC	kg/d	179,8	1,9	181,7		12,5	
	mg/l	7,5	225	8		0,5	5

Tabella 2: Bilancio con impianto HOOP in assetto di pioggia

	#	1	2	2a	-	3	4	Limiti
	Descrizione flusso	refluo in	da HOOP (pilota)	Meteoriche da area HOOP	ingresso BIO totale	fango ispessito	scarico in corpo idrico	
Q	m <sup>3</sup> /h	1150	0,35	43	1193	5,8	1188	
COD	kg/h	709	0,42	0,00	710		46	
	mg/l	617	1210	0	595		38,8	100
HC	kg/h	7,5	0,08	0,00	7,6		0,52	
	mg/l	6,5	225	0	6		0,44	5

## 4.0 CONCLUSIONI


L'apporto aggiuntivo di contaminante dell'impianto pilota HOOP risulta essere trascurabile come carico rispetto a quanto normalmente trattato dall'impianto biologico.

Considerando per il biologico di Stabilimento la portata media associata alle concentrazioni massime del periodo 2019-2022 i reflui da HOOP apportano un incremento dello 0.06% del COD trattato e del 1.06% degli idrocarburi trattati.

Considerando gli abituali rendimenti di rimozione del biologico di stabilimento, la concentrazione allo scarico di COD e idrocarburi risulta essere ampiamente al di sotto dei limiti allo scarico anche con l'apporto dei reflui da HOOP.

Infine, si consideri che l'impianto biologico di Stabilimento è stato progettato per una portata in ingresso di 1200 m<sup>3</sup>/h, con una concentrazione di COD in ingresso di 1100 ppm (corrispondenti a un carico di design di 31680 kg/d, a fronte di 17028 kg/d di COD presentati nel bilancio e comprendenti l'apporto da HOOP), quindi le condizioni operative attuali presentano un rilevante margine di sicurezza rispetto alle condizioni per le quali è stato progettato l'impianto.

## Pagina delle firme



Alessandro Poltronieri  
Project Manager



wsp