



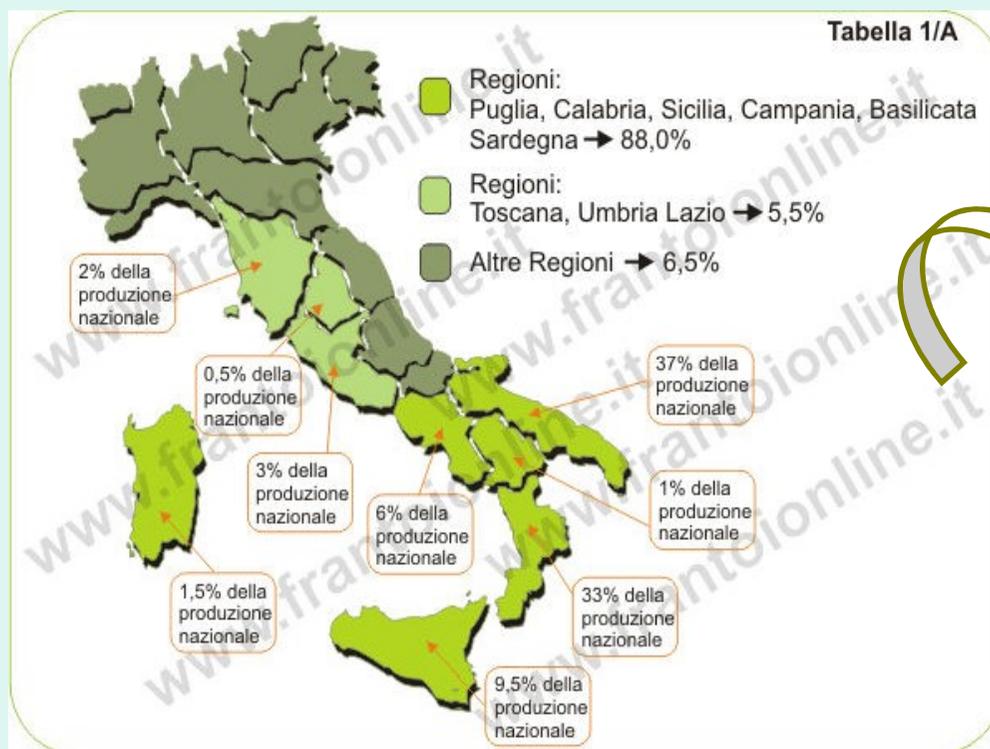
Produzioni di biogas ottenibili da residui oleari pre-trattati con perossido di idrogeno in ambiente alcalino

Maria Assuntina Stillitano, Carlo Limonti, Alessio Siciliano

Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ed Ingegneria Chimica

Università della Calabria – Arcavacata di Rende (CS)

INTRODUZIONE



825.000 Aziende	ca. 2 milioni di tonnellate di olive molite
3760 Frantoi	463 mila tonnellate di olio prodotto

Dati riferiti alla campagna 2013/2014

Elaborazione media basata su dati ISTAT e ISMEA relative alle campagne olearie dal 2002 al 2008

INTRODUZIONE

Sistemi di estrazione



ACQUE DI VEGETAZIONE

SANSA

3 milioni di t/anno di sansa ed acque di vegetazione

Parameter	Pressure system	3-Phase system	2-Phase system
Moisture %	27.21 ± 1.048	50.23 ± 1.935	56.80 ± 2.188
Fats and oils %	8.72 ± 3.254	3.89 ± 1.449	4.65 ± 1.736
Proteins %	4.77 ± 0.024	3.43 ± 0.017	2.87 ± 0.014
Total sugars %	1.38 ± 0.016	0.99 ± 0.012	0.83 ± 0.010
Cellulose %	24.14 ± 0.283	17.37 ± 0.203	14.54 ± 0.170
Hemicellulose %	11.00 ± 0.608	7.92 ± 0.438	6.63 ± 0.366
Ash %	2.36 ± 0.145	1.70 ± 0.105	1.42 ± 0.088
Lignin %	14.18 ± 0.291	0.21 ± 0.209	8.54 ± 0.175
Kjeldahl Nitrogen %	0.71 ± 0.010	0.51 ± 0.007	0.43 ± 0.006
Phosphorous as P ₂ O ₅ %	0.07 ± 0.005	0.05 ± 0.004	0.04 ± 0.003
Phenolic compounds %	1.146 ± 0.06	0.326 ± 0.035	2.43 ± 0.15
Potassium as K ₂ O %	0.54 ± 0.045	0.39 ± 0.033	0.32 ± 0.027
Calcium as CaO %	0.61 ± 0.059	0.44 ± 0.043	0.37 ± 0.036
Total Carbon %	42.90 ± 3.424	29.03 ± 2.317	25.37 ± 2.025
C/N ratio	60.79 ± 5.352	57.17 ± 5.033	59.68 ± 5.254

OBIETTIVI

VALORIZZAZIONE ENERGETICA
 DELLA SANSÀ 2 FASI MEDIANTE
 DIGESTIONE ANAEROBICA



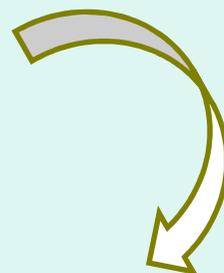
NECESSITÀ PRE-TRATTAMENTO

<i>Campione</i>	<i>U.M.</i>	<i>Sansa</i>
<i>Parametro</i>		
pH	-	5.2-5.5
Conducibilità	[mS/cm]	6.4-6.7
COD totale	[g/kg]	238.5-283.5
COD solubile	[g/kg]	88.3-136.4
Polifenoli	[g/l]	3.3-8.4
TKN	[g/l]	1.1-2.5
Azoto proteico	[g/l]	nd
N-NH ₄ ⁺	[mg/l]	60.7-242.1
Fosforo totale	[mg/l]	485
Fosforo reattivo	[mg/l]	440
VFA	[g/l]	3.4-3.9
ST	[g/kg]	165.5
SV	[g/kg]	119.5

SPERIMENTAZIONE

1. PRETRATTAMENTO

MESSA A PUNTO DI UN PRETRATTAMENTO CHE CONSENTA DI MIGLIORARE LA BIODEGRADABILITÀ DELLE SANSE

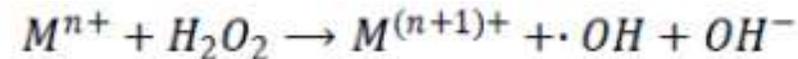


2. DIGESTIONE ANAEROBICA

TEST DI DIGESTIONE ANAEROBICA DELLA MATRICE PRETRATTATA
IN UN IMPIANTO PILOTA AD ALIMENTAZIONE SEMI-CONTINUA

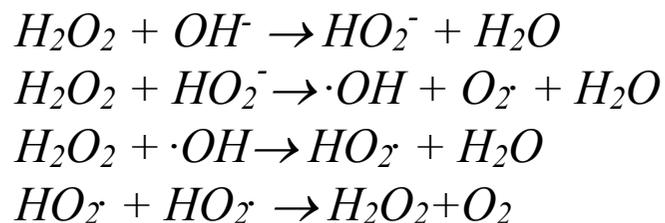
PRETRATTAMENTO

Processi ad ossidazione avanzata



DEFINIZIONE DEI PARAMETRI OPERATIVI :

1. DOSAGGIO PEROSSIDO D'IDROGENO;
2. pH;
3. TEMPERATURA;
4. MODALITA' DI DOSAGGIO DEL REAGENTE



Ca(OH)₂

PRETRATTAMENTO

Caratteristiche chimico-fisiche

Parametro	
pH	4.4
COD [g/kg tq]	276.71
Polifenoli totali [g/kg tq]	4.85
VFA [g/kg tq]	4.39
TKN [g/kg tq]	1.89
N-NH ₄ ⁺ [mg/kg tq]	0.178
P-PO ₄ ⁻³ [mg/kg tq]	0.394
ST [g/kg tq]	337.5
SV [g/kg tq]	317.6



Condizioni operative testate

Ca(OH) ₂ [g/kg sansa]	15, 25, 35
R [gH ₂ O ₂ /gCOD]	0.05
pH iniziale	9.6-10.5
T [°C]	Ambiente
T _R [min]	180

PRETRATTAMENTO

Modalità operative prova tipo

- Prove condotte in batch su volumi noti di sansa
- Aggiunta della calce per innalzare il pH
- Aggiunta del volume di perossido d'idrogeno (40% m/w) ad intervalli di 15'
- Campione mantenuto in costante agitazione per tutta la durata della prova
- Monitoraggio del pH
- Caratterizzazione del campione alla fine della prova (Polifenoli, COD, VFA)



Modalità di dosaggio

T0	$R = 0.025 \text{ gCOD/gH}_2\text{O}_2$
T15	$R = 0.008 \text{ gCOD/gH}_2\text{O}_2$
T30	$R = 0.008 \text{ gCOD/gH}_2\text{O}_2$
T45	$R = 0.008 \text{ gCOD/gH}_2\text{O}_2$



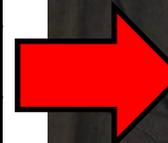
DIGESTIONE ANAEROBICA

IMPIANTO PILOTA

MISCELA DI CARICO: COMPOSIZIONE

Substrati

Parametro	
pH	7.05
Alcalinità [gCaCO ₃ /l]	22.97
Conducibilità [mS/cm]	20.3
ST [g/kg tq]	101.9
ST [% tq]	10.2
SV [g/kg tq]	73
SV [% ST]	71.6
N-NH ₄ ⁺ [mg/kg tq]	640
P-PO ₄ ³⁻ [mg/kg tq]	260
COD [g/kg tq]	147.07
Polifenoli [g/kg tq]	1.04
VFA [g/kg tq]	13.1



MIX	Peso [kg]
Sansa Trattata	50
Digestato	30
RBF	10

DIGESTIONE ANAEROBICA

MODALITA' DI ALIMENTAZIONE IN SEMI-CONTINUO

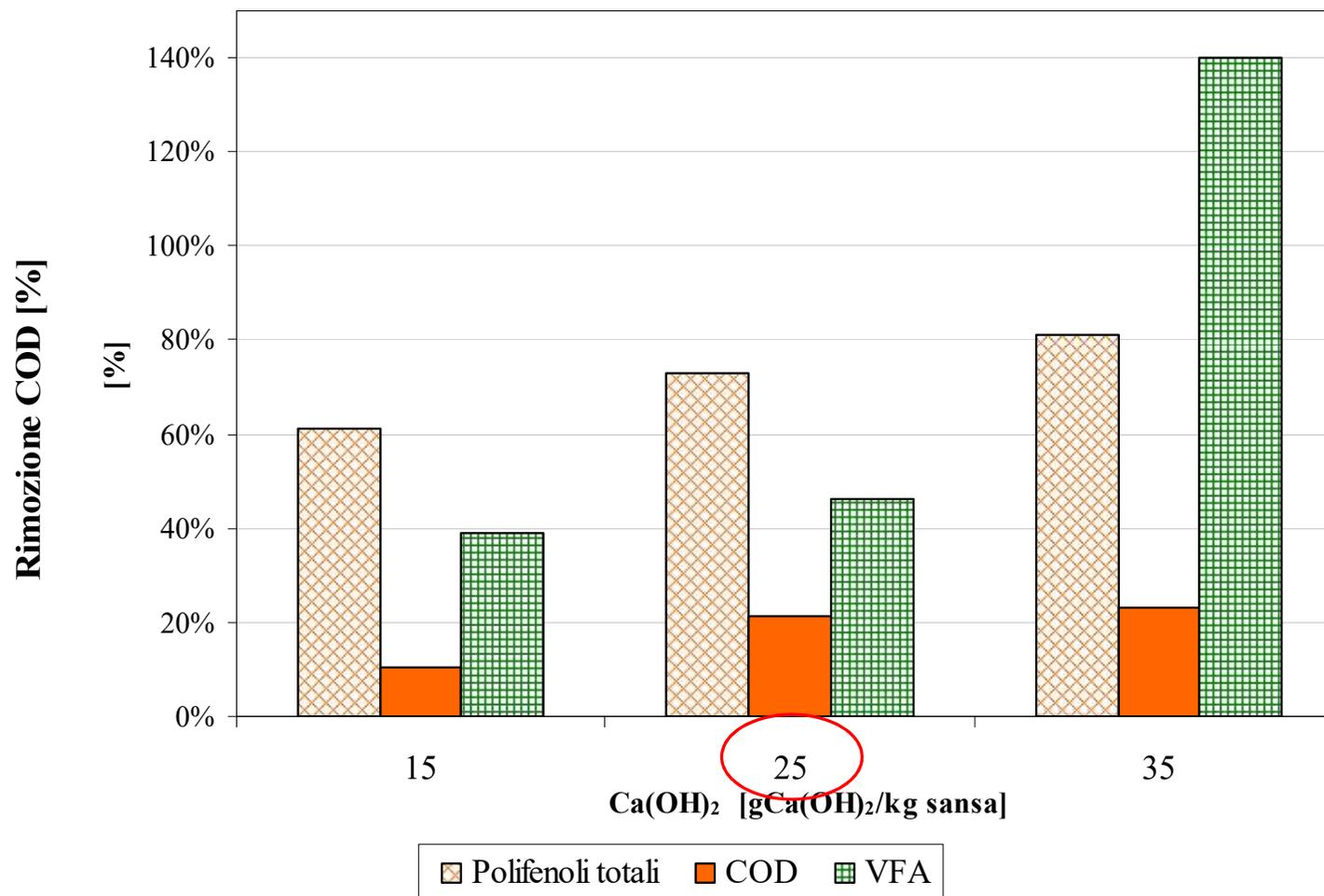
Immissione

Immissione	Carico organico applicato [gCOD/(L _{Rd} d)]
Ia immissione	1.44
Ila immissione	1.13
IIla immissione	1.60

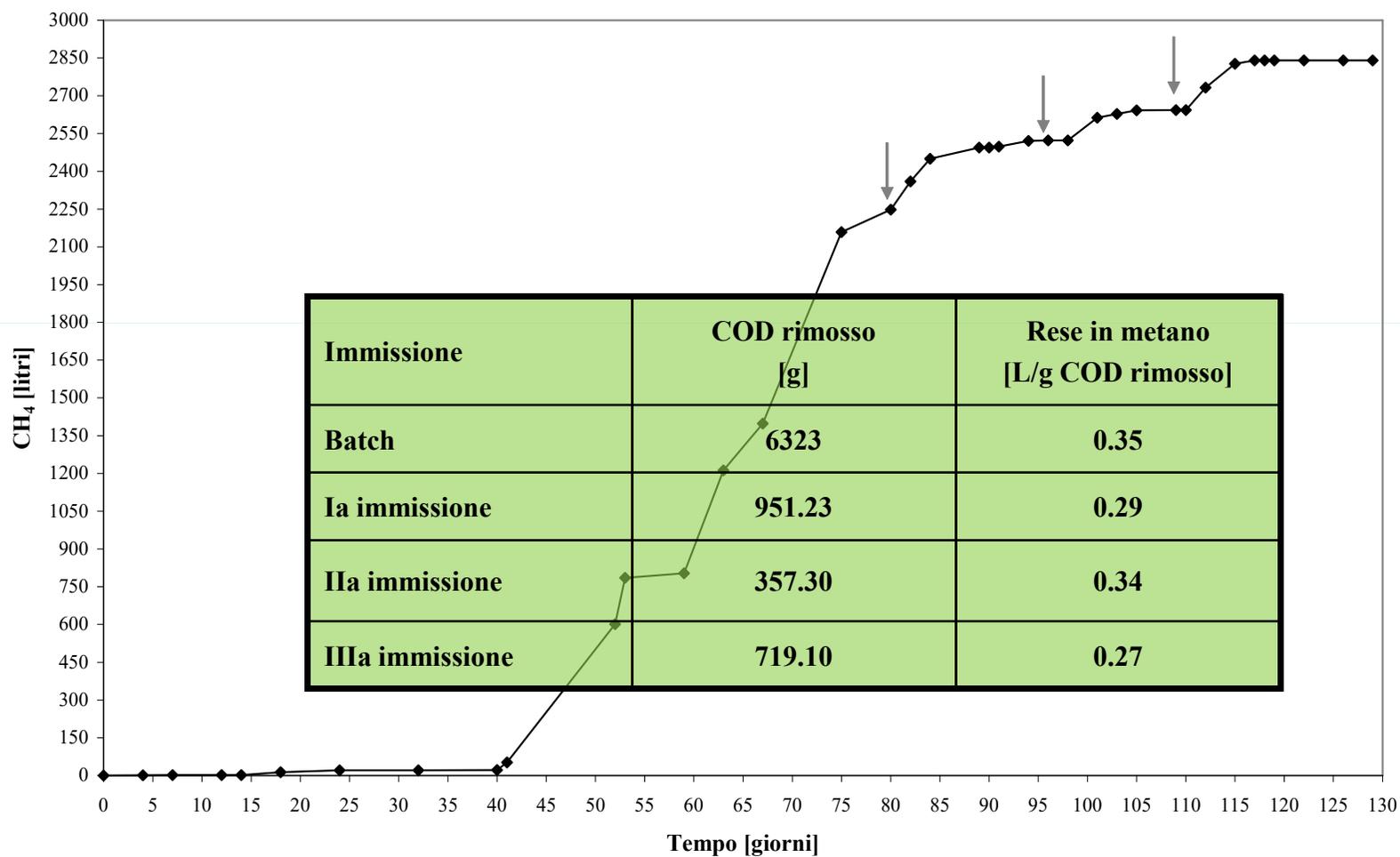
Caratteristiche analitiche medie della sansa pre-trattata immessa

Parametro	
pH	8.3
Alcalinità [gCaCO ₃ /l]	25.1
ST [g/kg tq]	211.1
ST [% tq]	21.1
SV [g/kg tq]	162
SV [% ST]	76.8
N-NH ₄ ⁺ [mg/kg tq]	85.3
P-PO ₄ ³⁻ [mg/kg tq]	211.1
COD [g/kg tq]	230.04
Polifenoli [mg/kg tq]	1100
VFA [g/kg tq]	10

PRETRATTAMENTO : RISULTATI



DIGESTIONE ANAEROBICA: RISULTATI



CONCLUSIONI

1. MESSA A PUNTO DI UN PRE-TRATTAMENTO DI OSSIDAZIONE CHE CONSENTE DI RIMUOVERE DAL 60% ALL'80% DELLA CONCENTRAZIONE INIZIALE DI POLIFENOLI TOTALI PRESENTI NELLA SANSA A 2 FASI;
2. MODESTE RIDUZIONI DEL CARICO ORGANICO, DELL'ORDINE DEL 20%;
3. INCREMENTO DEI COMPOSTI VELOCEMENTE BIODEGRADABILI (VFA);
4. IMPIEGO DELLA MATRICE TRATTATA COME SUBSTRATO PER REATTORI ANAEROBICI CON RESE IN METANO PROSSIME ALLE CONDIZIONI TEORICHE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE
