

Case study
**Waste Flow Optimisation
in Herambiente**

Cesena 06 aprile 2018



Attivi dal **2007**

Spinoff del team di
Operations Research
(OR) di UNIBO

Sviluppiamo **soluzioni e
servizi a support dei
processi decisionali**
basati su **advanced
analytics &
optimization**

Team giovane ed
estremamente skillato:
Master Degree or PhD

Approccio
interdisciplinare:
**Operations Research
specialists, Data
scientists, Business
consultants, IT
professionals**

Operiamo per **aziende
leader in diverse
industrie** in Italia e
all'estero: Energy,
Waste, Logistics, Retail ..

Tra i **leader** europei
nell'applicazione dell'OR
Posizionamento globale
nella comunità del
District Heating/Cooling

2 sedi: **Bologna e
Cesena**

Costante **crescita** in
fatturato ed asset
produttivi (tangibili e
intangibili)

Svariate **partnership**
scientifiche, industriali e
commerciali in Italia e
in Europa

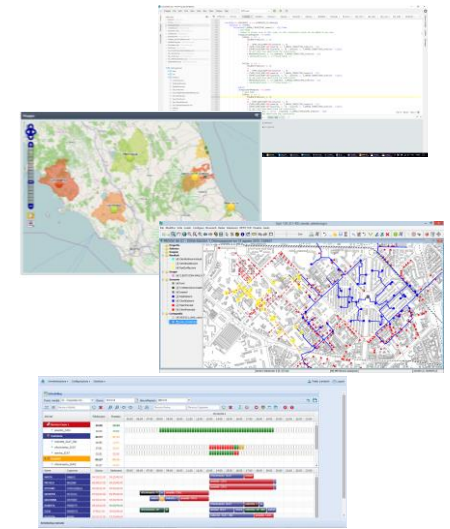
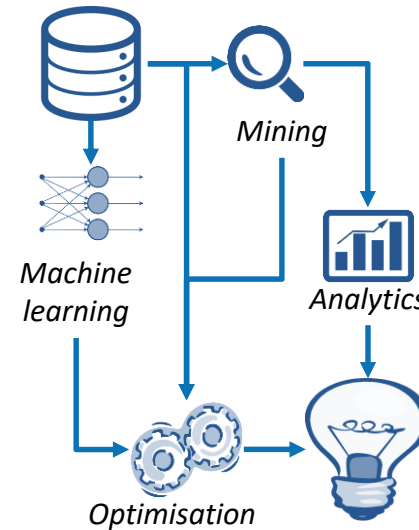
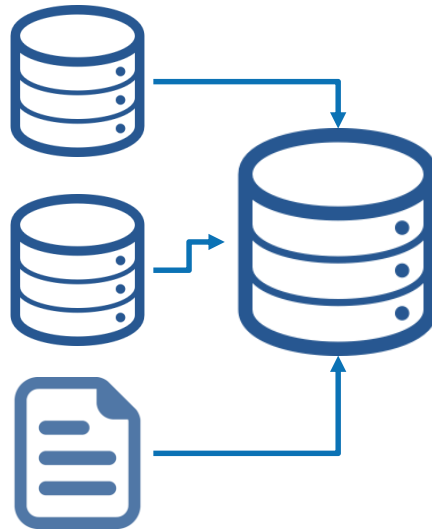
TRASFERIMENTO DI KNOW HOW

PROBLEMA DI BUSINESS

DATA MANAGEMENT

MODELLAZIONE, ANALISI & OTTIMIZZAZIONE

SOLUZIONE



A partire dalle esigenze espresse dal cliente, i nostri consulenti lo supportano nell'analisi e qualificazione dei problemi di business da affrontare

Siamo fortemente focalizzati sui dati (anche big data)
I nostri scientists utilizzano un approccio data-driven per conoscere e descrivere i fenomeni

Combiniamo strumenti e metodologie di data mining, machine & deep learning, ottimizzazione per creare una completa «strategia di risoluzione» per il problema

La nostra software factory è in grado di sviluppare e gestire un'ampia gamma di soluzioni IT, dalla «black box» al tool di analytics fino alla soluzione applicativa (web o desktop) di standard enterprise 3



**LOGISTICA &
TRASPORTI**



AMBIENTE



ENERGIA



**RESOURCE
MANAGEMENT**



**SOLUZIONI IT E SERVIZI
AVANZATI DI
OTTIMIZZAZIONE**

*Logistica distributiva
Railway traffic
conflict solution
Ottimizzazione del
Bin packing*

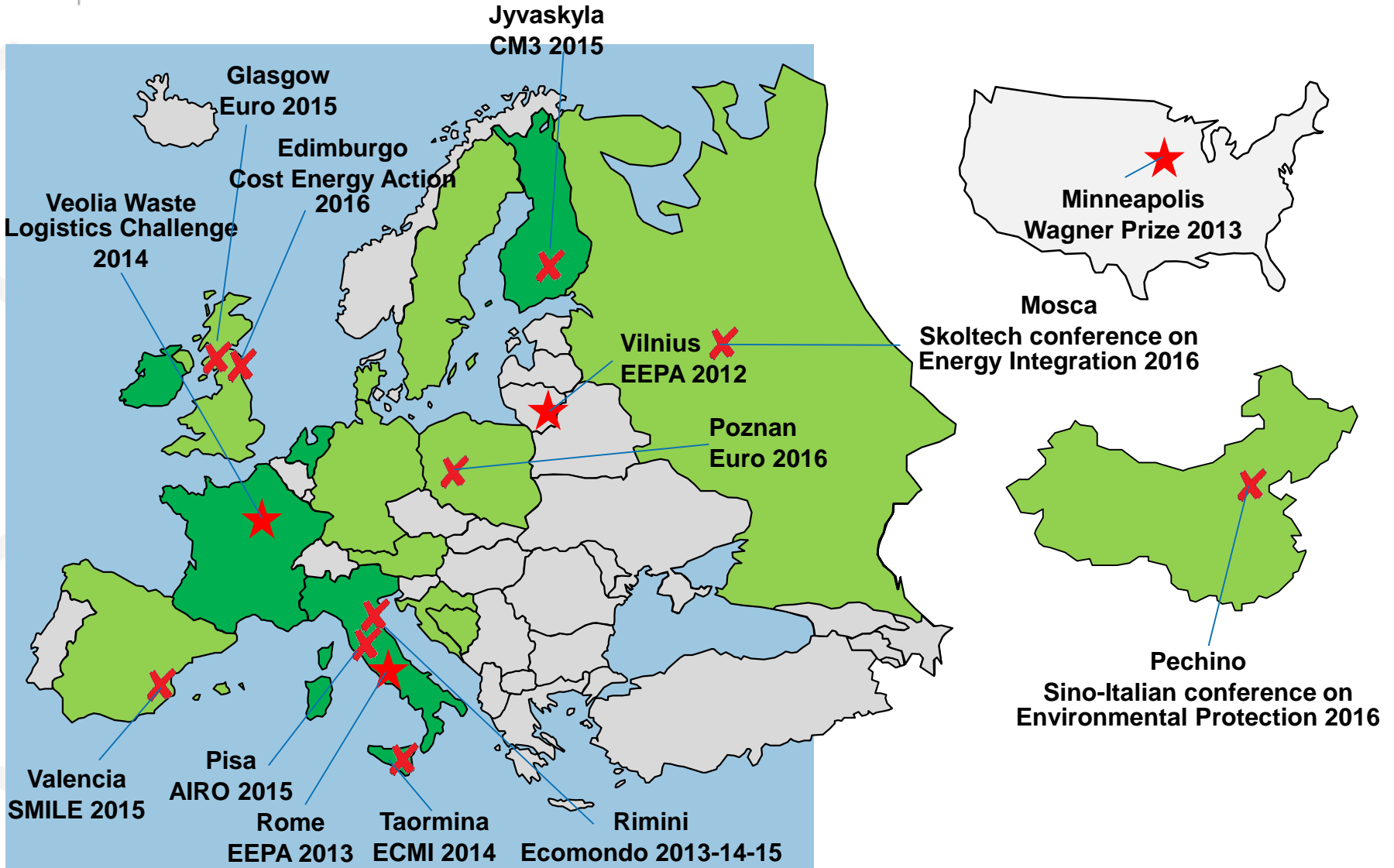
*Progettazione e
routing dei servizi di
raccolta rifiuti
Ottimizzazione del
flusso logistico dei
rifiuti*

*Ottimizzazione di
impianti di
co/trigenerazione
Design e Sviluppo di
reti di
teleriscaldamento*

*Ottimizzazione della
gestione delle risorse
(Utilities, Retail)*

*Soluzioni IT per il
supporto dei processi
di business
DSS e soluzioni di
analytics*





★ Premi

■ Partner e progetti

■ Prospects


✗ Conferenze ed eventi

OptiROUTE



OptiWASTEFLOW

PROGETTAZIONE OTTIMA DEI SERVIZI DI RACCOLTA RIFIUTI


 *Disegno di scenari di servizio (raccolta stradale, PAP)*


 *Risparmio in turni (personale/mezzi) e km (costi di carburante)*

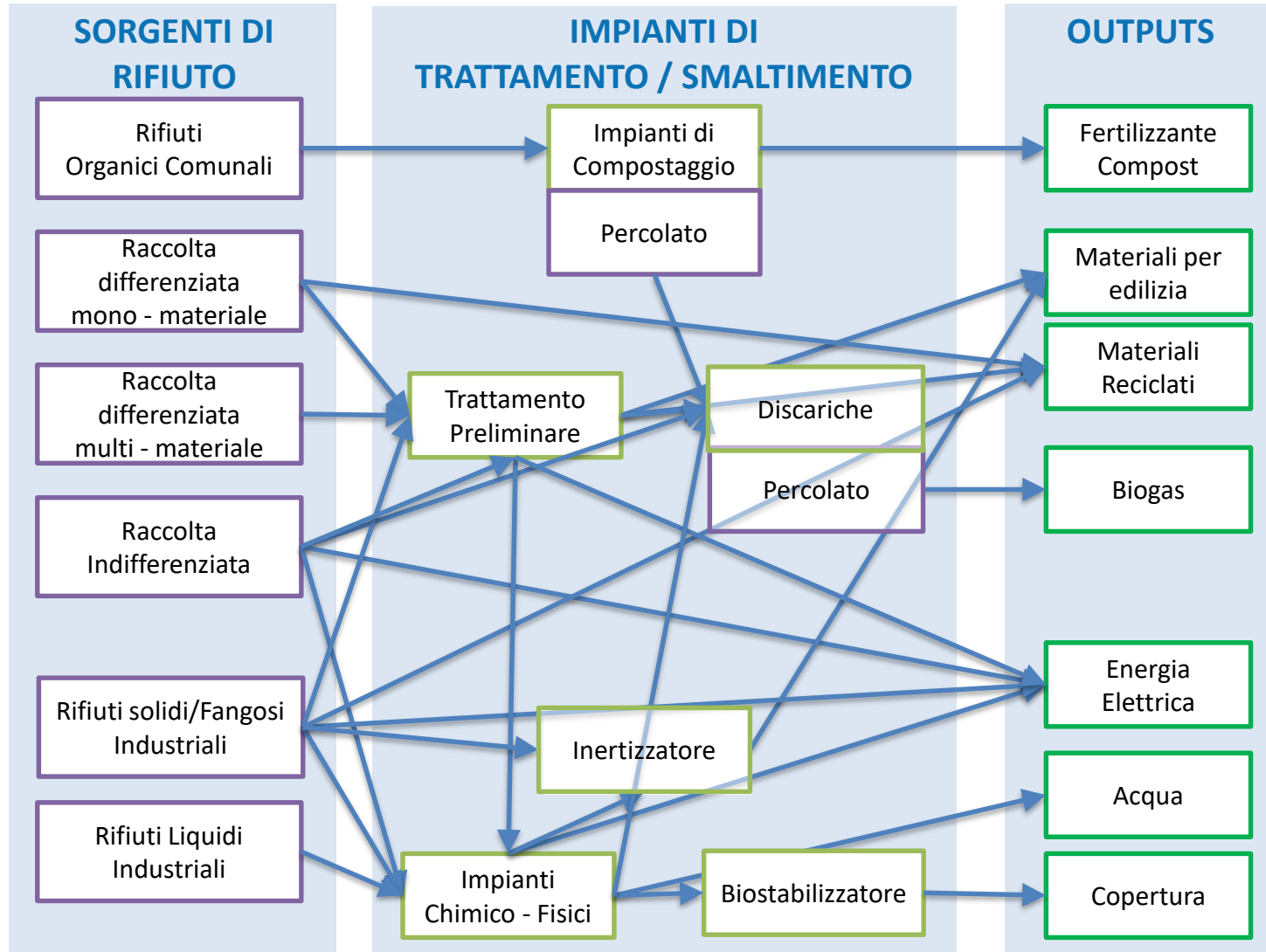
 *Disegno dei percorsi fino alla messa in campo*

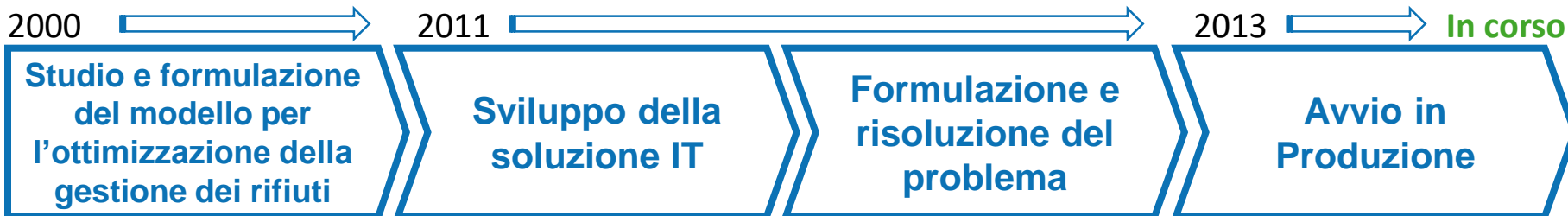
OTTIMIZZAZIONE DEL FLUSSO DEI RIFIUTI (TRATTAMENTO E SMALTIMENTO)

Pianificazione strategica e tattica (piano industriale/budget) 

Budget a chiusura d'anno con utilizzo dei consuntivi (settimana) 

Collaborazione tra tutti gli agenti della filiera per la programmazione operativa dei viaggi (giorno) 





- Studio sulla teoria dei modelli e le metodologie dell'ottimizzazione discreta applicata alla gestione dei rifiuti

- Sviluppo del modello programmazione lineare intera
- Sviluppo dell'applicativo WEB OptiWasteFlow

- Generazione delle istanze
- Analisi e valutazione delle soluzioni ottimizzate
- Affinamenti manuali per la creazione delle soluzioni definitive

- Rilascio dell'applicativo OptiWasteFlow
- Modifiche giornaliera sulle programmazioni
- Manutenzione ed evoluzione del modello

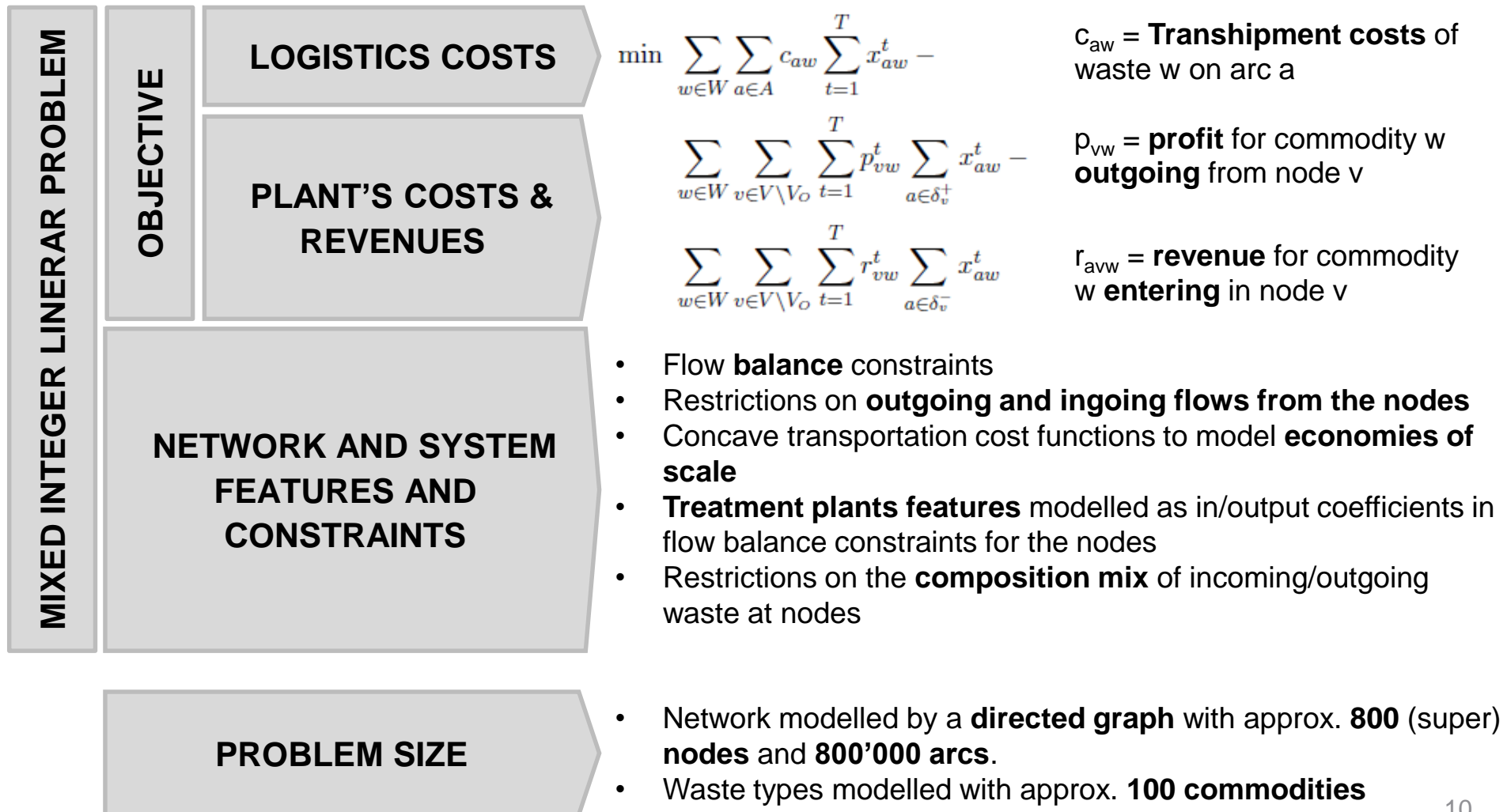


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITA DI BOLOGNA

PROCESSI DI PIANIFICAZIONE CON UNA DIMENSIONE INDUSTRIALE SIGNIFICATIVA

	Produttori	Logistica	Impianti			
Modulo strategico	Piano industriale	X00 sorgenti	X00.000 trasporti	X00 impianti	4 yr	1 yr
	Budget	90 tipi rifiuto	XX.000.000 ton rifiuti speciali	10 tipologie di impianti	1 yr	12 m
	Forecast	4.000 vincoli su flussi in uscita	X.X00.000 ton rifiuti raccolta	70 vincoli di mix 500 vincoli su flussi in/out	1 yr	54 wk
Modulo collaborativo	Pianificazione operativa	X00 produttori 2.000 CER/mod	X0.000 ton X.000 viaggi X00k omologhe	X0 impianti di proprietà	1 wk	7 day

The **Strategic Waste Flow Allocation (SWFA)** problem was modelled as multi-period multi-commodity flow with multiple sources and multi-echelon supply chain, to be resolved with commercial solvers.



IL FLUSSO LOGICO DEL PROCESSO (MODULO STRATEGICO)

Alimentazione
soluzione

Principali
moduli appl.vi

Output

SETUP RETE
Rifiuti
Caratterizzazione
nodi

DATI ECONOMICI
Costi logistici
Ricavi da
smaltimento

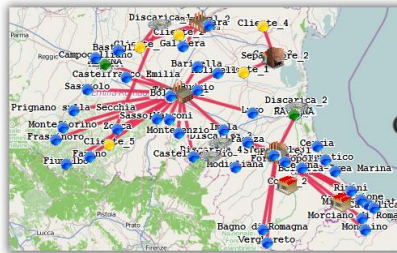
DATI ESERCIZIO
Capacità impianti
Produzioni sorgenti

CONSUNTIVI
PIANIFICAZIONE
FLUSSI

PIANO INDUSTRIALE
(annuale)

BUDGET
(mensile o
settimanale)

BUDGET A CHIUDERE
(settimanale)



Visualizzazione
cartografica flussi

PARAMETRO	VALORE	Totale
Ricavi da smaltimento	€ 117.299.092,08	
Ricavi da EE	€ 35.907.000,00	€ 153.954.333,08
Ricavi da COMPOST	€ 748.241,00	
Costi di trattamento	€ 34.669.316,77	
Costi di smaltimento	€ 29.733.384,05	
Costi Logistici - Istituzionale	€ 56.255.315,08	
Costi Logistici - Piccoli Privati	€ 258.313,45	
Costi Logistici - Grandi Privati	€ -	€ 129.381.722,39
Costi Logistici - Extra Territoriale	€ -	
Costi Logistici - Comuni Regime Commerciale	€ 514.019,94	
Costi Logistici - Infra impianto	€ 5.688.386,20	
Costi Logistici - Infra Gruppo	€ 2.262.986,90	
VALORE SOLUZIONE		€ 24.572.610,69

KPI economici della
soluzione

NODI CLIENTI	TIPO MATERIALE CLIENTE	2023		2024		2025	
		RICAVI, SMAL.	COSTI/LOG. NODO	RICAVI, SMAL.	COSTI/LOG. NODO	RICAVI, SMAL.	COSTI/LOG. NODO
Servizi_1	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
Servizi_2	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€
	Comune	€	€	€	€	€	€

Report di dettaglio su
flussi ed economics

1. Configurazione del sistema logistico

Configurazione nodi di sistema
Caratterizzazione Impianto: Termovalorizzatore_526

Categoria rifiuti ingresso	Descrizione	Costo
SRWA020_SOVVALLO DA COMPOSTAGGIO	Sovvallo Da Compostaggio	37,90
SRWA020_SOVVALLO SECCO	Sovvallo Secco	21,00
SRWA021_COMBUSTIBILE DA RIFIUTO	Combustibile Da Rifiuto	21,00
SRWA023_ORGLIATI	Orgliati	21,00
SRWA020_RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI	Rifiuti Solidi Non Pericolosi	21,00
SRWA021_RIFIUTO SOLEDO URBANO	Rifiuto Solido Urbano	21,00

Categoria rifiuti sottoprodotto in uscita	Descrizione	Coeff.	Costo
EE	ENERGIA ELETTRICA	0,45	71,02
SRWA001_SCORE	Score	0,19	
SRWA002_POLVERINO (PCR)	Polverino (Pcr)	0,04	
SRWSFARA_RIFIUTI FANGOSI PERICOLOSI	Rifiuti Fangoosi Pericolosi	0,00	

Ricavi da mercato

Categoria	Costo
EE	71,02

Rendimento: 0

Nodi (sorgenti, impianti, destinazioni) e connessioni (logistica) Costi, ricavi, vincoli

2. Set-up degli scenari di analisi

Gestione scenario

- AS IS
- Piano
 - 03mar2014_Pi_contronto_14_17
 - 04mar2014_Pi_contronto_14_17
 - Duplicato di 03mar2014_Pi_contronto_14_17
 - 05mar2014_FINALE_CONFIRNTO
 - Duplicato di 05mar2014_FINALE_CONFIRNTO
 - 11mar2014_PD015-2015
 - 14mar2014_PD015-2015
 - 20mar2014_FINALE_CONFIRNTO
 - 01mar_riestrazione02014
 - 27mag2014_CONFIRNTO
 - PL_MH_new_model
 - PL_MH_new_model_2
 - Budget
 - PROVA_BUDGET_MENSILE_2013
 - 12062013_Bug_2014
 - 20140409_BugBqg

A partire dalla situazione AS IS, generazione di scenari di piano industriale (4 anni), budget (12 mesi) e forecast (52 settimane)

3. Input dati e ottimizzazione

Gestione Input di Scenario

Esporta template Produzione/Capacità

Valore soluzione: -300.602.161,57 €

Parametri Ottimizzazione

- Adatto
- Considera tempo mensile RTE
- Non considerare i vincoli provinciali
- Non considerare costi di dettaglio
- Non considerare vincoli di dettaglio

Modifiche Passive

- Capacità
- Produzioni
- Costi TredSmall
- Costi Logistici Standard
- Ricavi

Importazione dei dati di produzione dei rifiuti e delle capacità degli impianti per il lancio dell'ottimizzazione

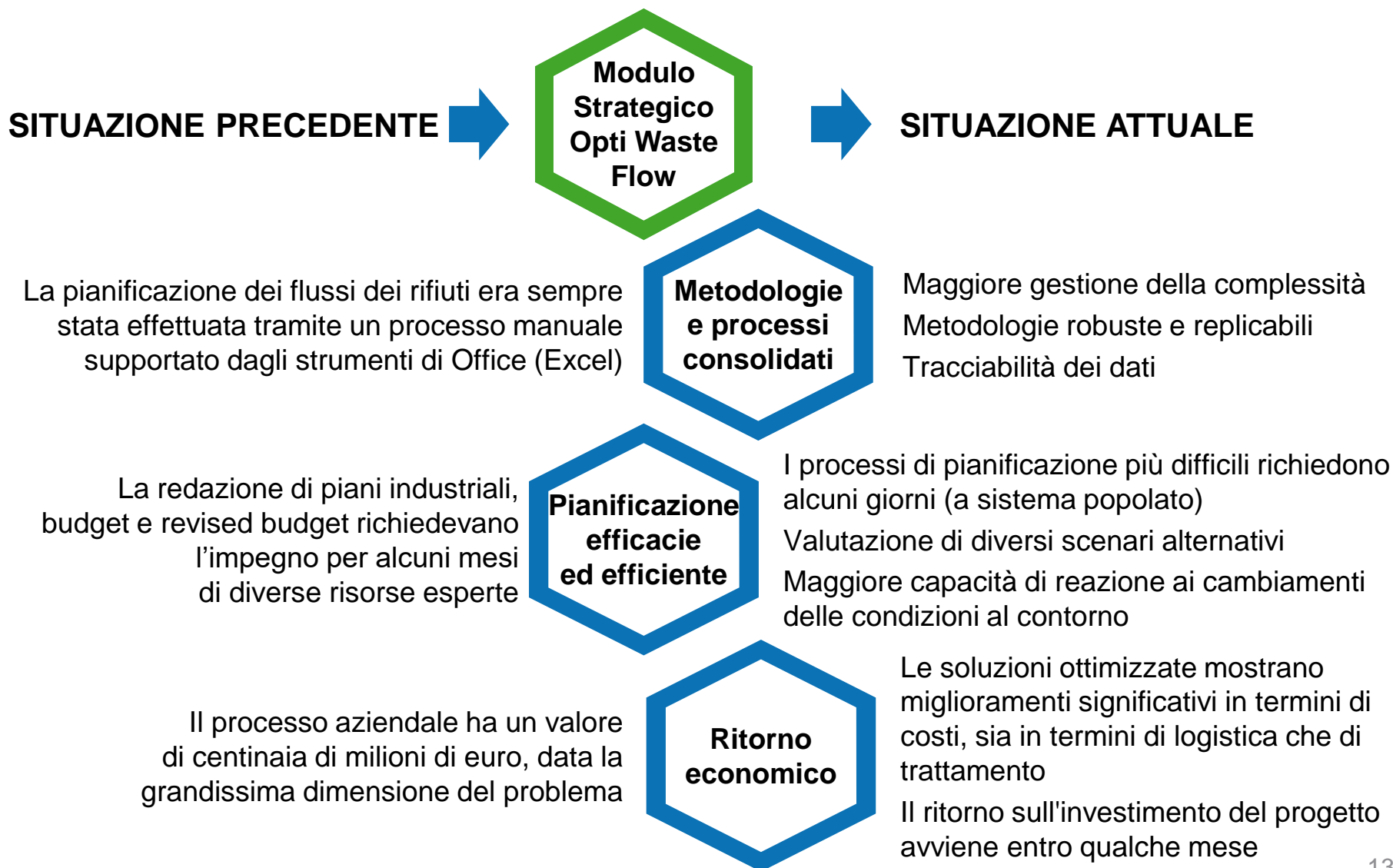
4. Analisi dei risultati

PARAMETRO	VALORE	Tot
Ricavi da smaltimento	€ 117.299.092,08	
Ricavi da EE		
Ricavi da COMPOST		
Costi di trattamento		
Costi di smaltimento		
Costi Logistici - Istituzionale		
Costi Logistici - Piccoli Privati		
Costi Logistici - Grandi Privati		
Costi Logistici - Extra Territorio		
Costi Logistici - Comuni Regime Commerciale		
Costi Logistici - Infra Impianto		
Costi Logistici - Infra Gruppo		
VALORE SOLUZIONE		

Problema (Pn)	Costo	Capacità	Produzione	Costi Logistici	Costi di Smaltimento	Costi di Trattamento	Ricavi da Smaltimento	Ricavi da EE	Ricavi da Compost
Problema (Pn)	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Servizio Da Compostaggio	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Sovvallo Secco	€	€ 134.535	€	€	€	€	€	€	€ 137.930
Orgliati	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Rifiuti Pericolosi	€	€ 69.496	€ 676.573	€ 1.003.900	€	€	€	€	€ 693.593
Rifiuti Solidi Non Pericolosi	€	€	€ 3.483	€	€	€	€	€	€ 3.483
Rifiuti Solidi Pericolosi	€	€ 13.246.000	€ 10.000.000	€ 13.200.000	€	€	€	€	€ 13.200.000
Comerciali	€	€ 9.991	€ 7.997	€ 11.000	€ 4.883	€	€	€	€ 10.000
Rifiuti Liquidi Non Pericolosi	€	€ 19.091.480	€ 15.979.510	€ 19.126.000	€	€	€	€	€ 19.126.000
Terminal_2 Totale									

Le soluzioni possono essere visualizzate in termini cartografici, tabellari ed esportate

BENEFICI LEGATI ALL'USO DI OPTIWASTEFLOW MODULO STRATEGICO



VISIONE D'INSIEME DELLA PIATTAFORMA COLLABORATIVA (STATO ATTUALE)

Inserimento previsioni di produzione da mercato e urbano



Raccolta ordini cliente da portale



Inserimento da impianti:
 • Capacità(week +1)
 • Sottoprodotti (week +1)

Integrazione e gestione ordini



Monitoraggio capacità

I gestori della filiera allocano gli ordini agli impianti nel rispetto dei vincoli e opportunità



NOTA: Per il dettaglio del singolo impianto vedi Angelo SIMONDI VIASSOIO

Plant	Order	Capacity	Allocation	Weight	...
...
...



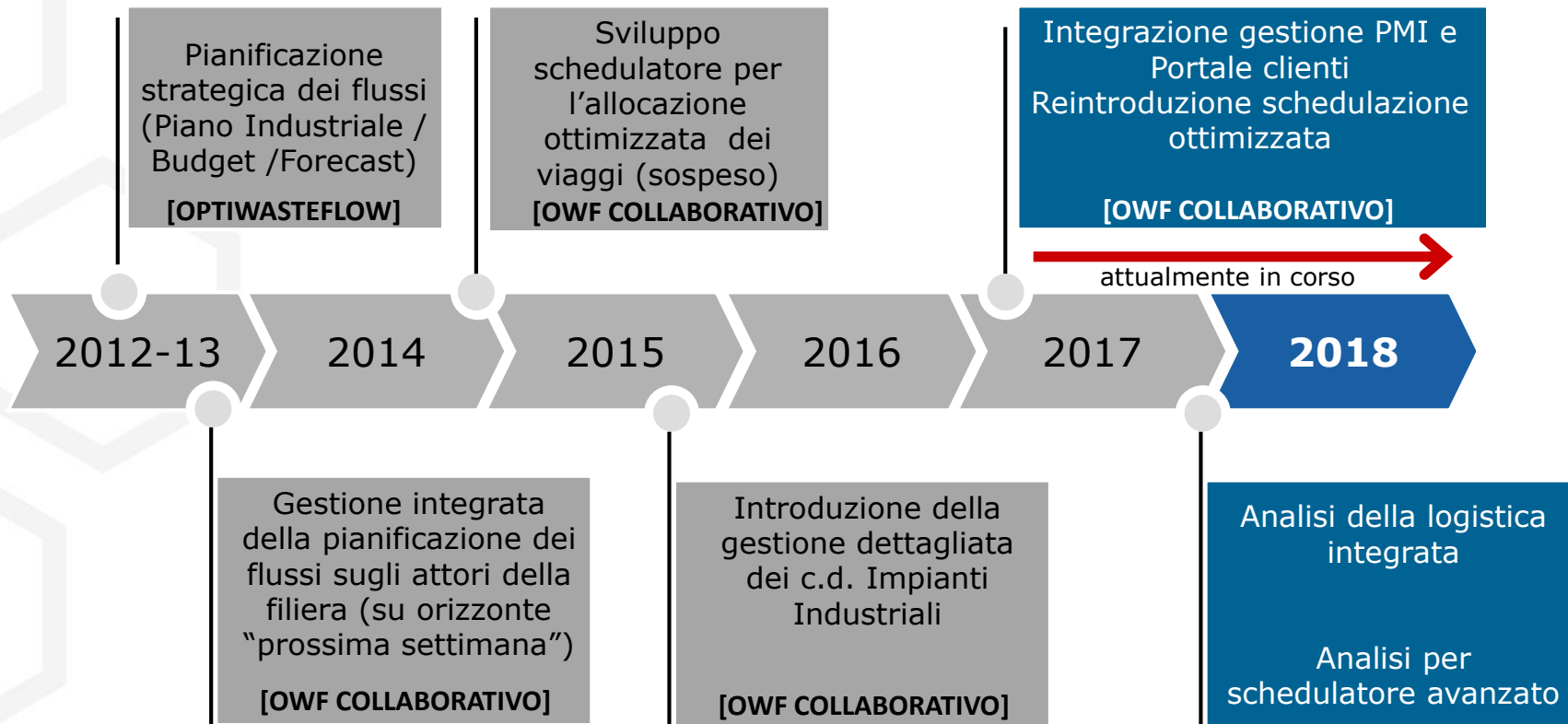
Dati aggiornati e condivisi per la gestione operativa

Raccolta ordini di conferimento

Pianificazione

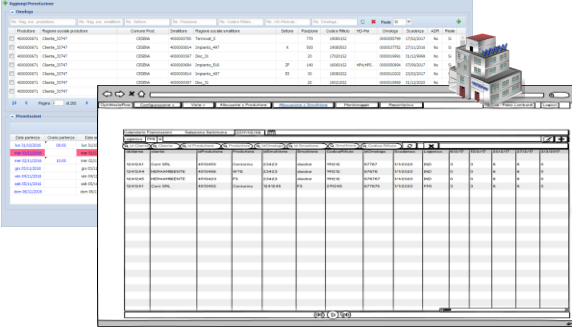
Dati e report

L'EVOLUZIONE DEL PERCORSO DI NEL MODULO COLLABORATIVO

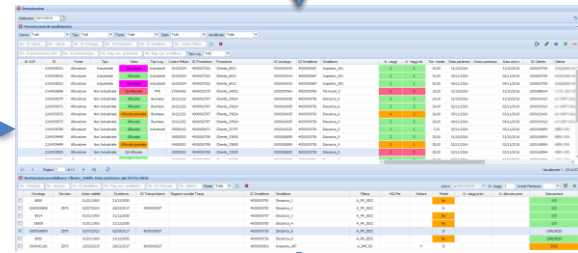


LINEE DI SVILUPPO DELLA PIATTAFORMA COLLABORATIVA (IN CORSO DI EVOLUZIONE)

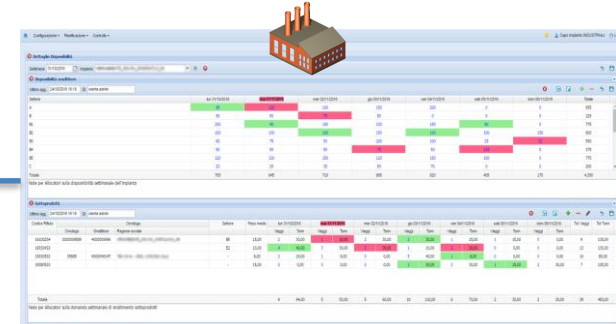
Prenotazioni inserite manualmente dagli Allocatori



Prenotazioni da calendario ritiri standard

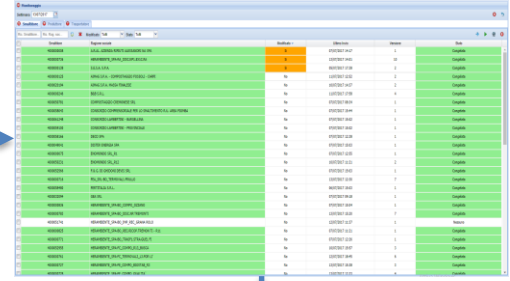


Prenotazioni



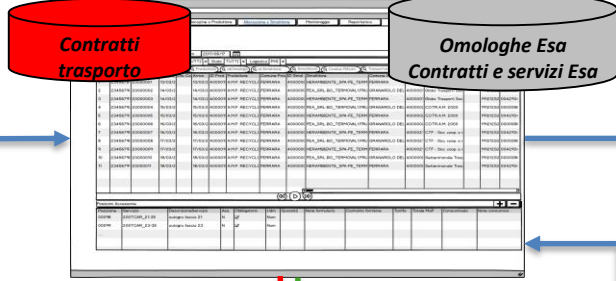
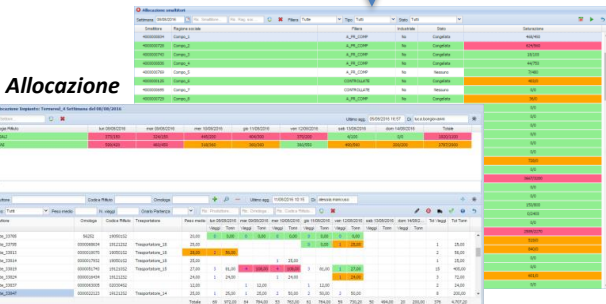
Prenotazione smaltimento sottoprodotti

Comunicazione ai fornitori

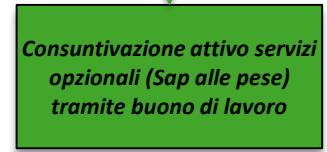
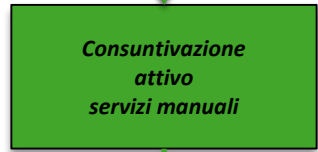
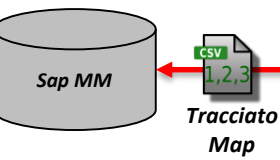


Consuntivazione

Allocazione



Associazione Servizi viaggi allocati



BENEFICI LEGATI ALL'USO DI OPTIWASTEFLOW MODULO COLLABORATIVO

SITUAZIONE PRECEDENTE →



SITUAZIONE ATTUALE

Informazioni sparse fra vari file Excel condivisi
File di supporto a livello di dati che però non integravano al loro interno la gestione dei vari processi di pianificazione



La piattaforma collaborativa, che integra dati da diverse sorgenti, crea un unico ambiente collaborativo disegnato attorno ai processi di business dei singoli operatori della filiera (dalla raccolta ordini fino alla lista dei trasporti alla pesa)

Il processo di pianificazione in gran parte realizzato a partire dalla settimana precedente agendo sul differenziale senza avere a disposizione una visione aggiornata di tutte le informazioni relative alla pianificazione



Il processo di allocazione viene svolto dagli operatori specializzati sulla base di una conoscenza informativa completa ed aggiornata in tempo reale:

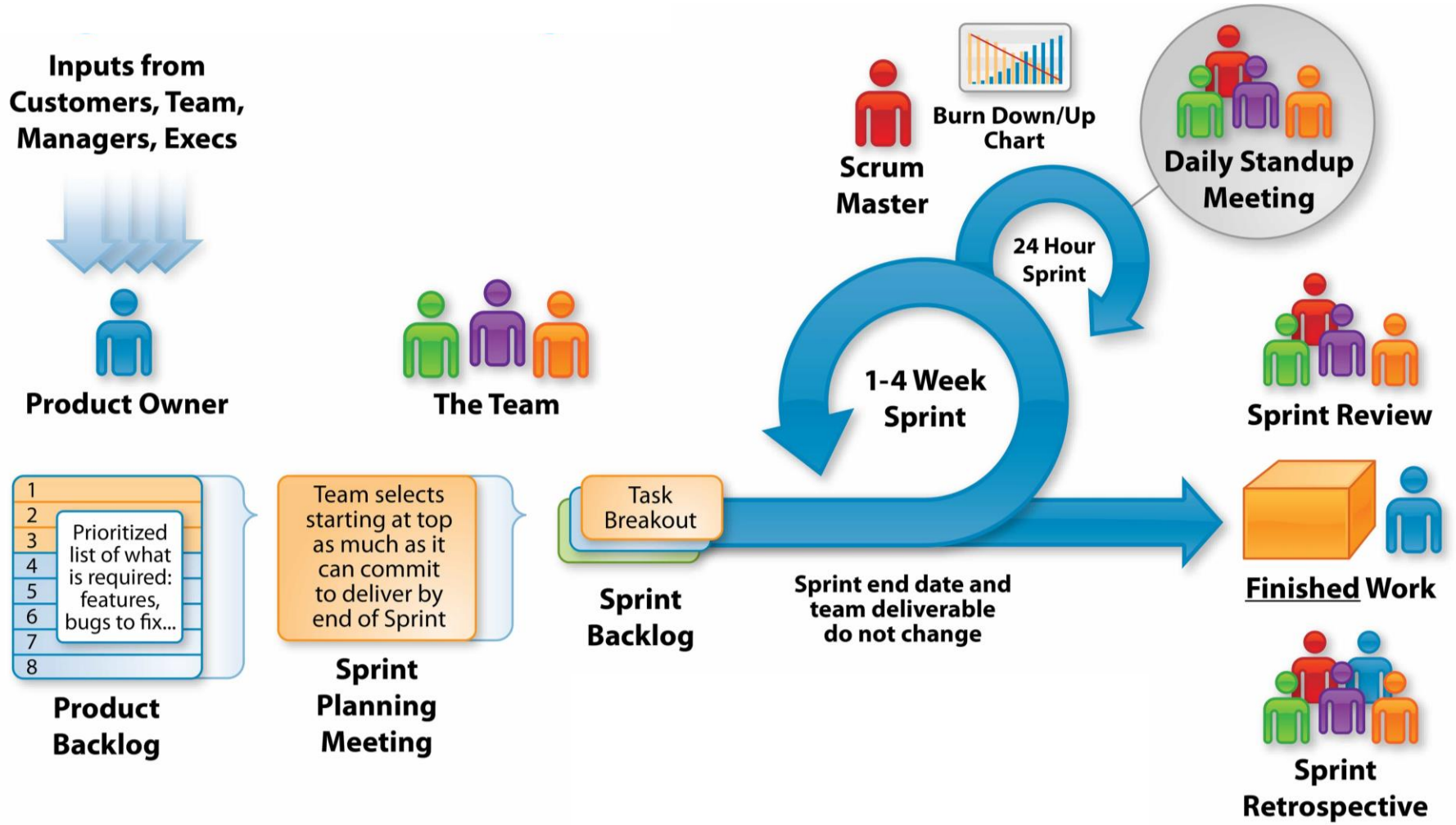
- Disponibilità d'impianto e livello di saturazione
- Richieste clienti
- Quantità pianificate/annullate

Tempi di reazione più lunghi ad eventuali situazioni anomale o di emergenza con relativa modifica sostanziale sulla pianificazione



Invio automatico a tutti gli attori di report settimanali di pianificazione viaggi con relativo monitoraggio delle modifiche post invio
Gli impatti di ogni azione sul sistema integrato sono resi evidenti attraverso numerosi cruscotti ed alert, visibili in tempo reale dall'allocatore.
Ogni attore della filiera può verificare la pianificazione attesa.

METODOLOGIA DI REALIZZAZIONE DEL PRODOTTO OWF – AGILE SCRUM



STRUMENTI DI SUPPORTO PER AGILE SCRUM IN OPTIT

JIRA Dashboards - Projects - Issues - Service Desk - Agile - Create

SCRUM TEAM 1

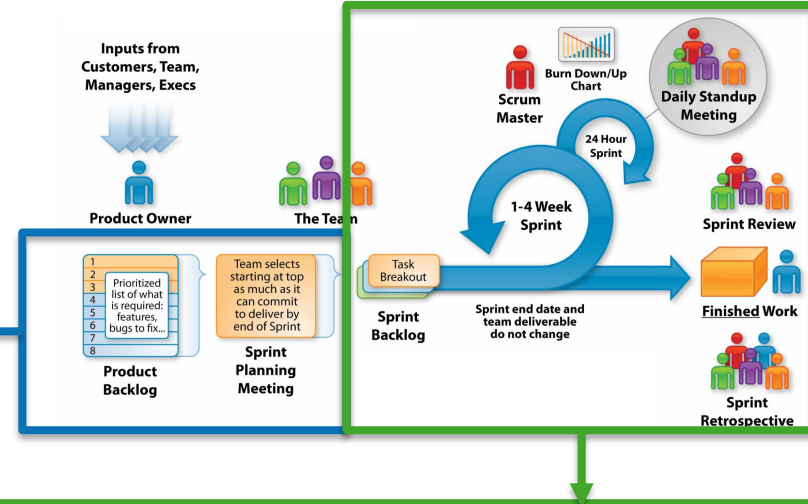
Backlog Active sprints Reports Board

QUICK FILTERS: WASTEFLOW OPTI SUITE HUM PLANNING Only My Issues Recently Updated

Sprint 45 17 issues

20/Mar/18 4:56 PM - 05/Apr/18 4:56 PM

- OP-168 Upgrade KPI OptiDemand - Output (Done)
- OP-165 STIMA DURATA ROUTE CLUSTERING (To Do)
- OP-172 Gestione Anagrafica Mobilità (Done)
- OP-173 Import Mobilità/Soluzioni Demand (Done)
- PLAN-470 Aff. Report Scheduling (In Review)
- PLAN-472 Inserimento fattore correttivo fabbisogno stimato (In Review)
- OP-184 BUG - Export da Maschera Giri (Done)
- OP-183 BACO-Parametri di lancio del Calcola Produzione- MIX RD (Done)
- OP-184 BUG - Punti non raggiungibili - Routing Crusotto Giri (Done)
- OWF-275 10 Aggiornamento Consuntivi Degli impianti con Omologhe con Massimale (In Review)
- OWF-276 20 Aggiornamento Consuntivi Degli impianti con Omologhe con Massimale (To Do)
- OP-187 BUG - Spostamento PdR Lato Opposto (To Do)
- OP-185 BUG - Inversione Inspiegabile (Done)



JIRA Dashboards - Projects - Issues - Service Desk - Agile - Create

SCRUM TEAM 1

Sprint: Sprint 45

QUICK FILTERS: WASTEFLOW OPTI SUITE HUM PLANNING Only My Issues Recently Updated

To Do In Progress In Review Reject Done

OPTI SUITE 13 issues

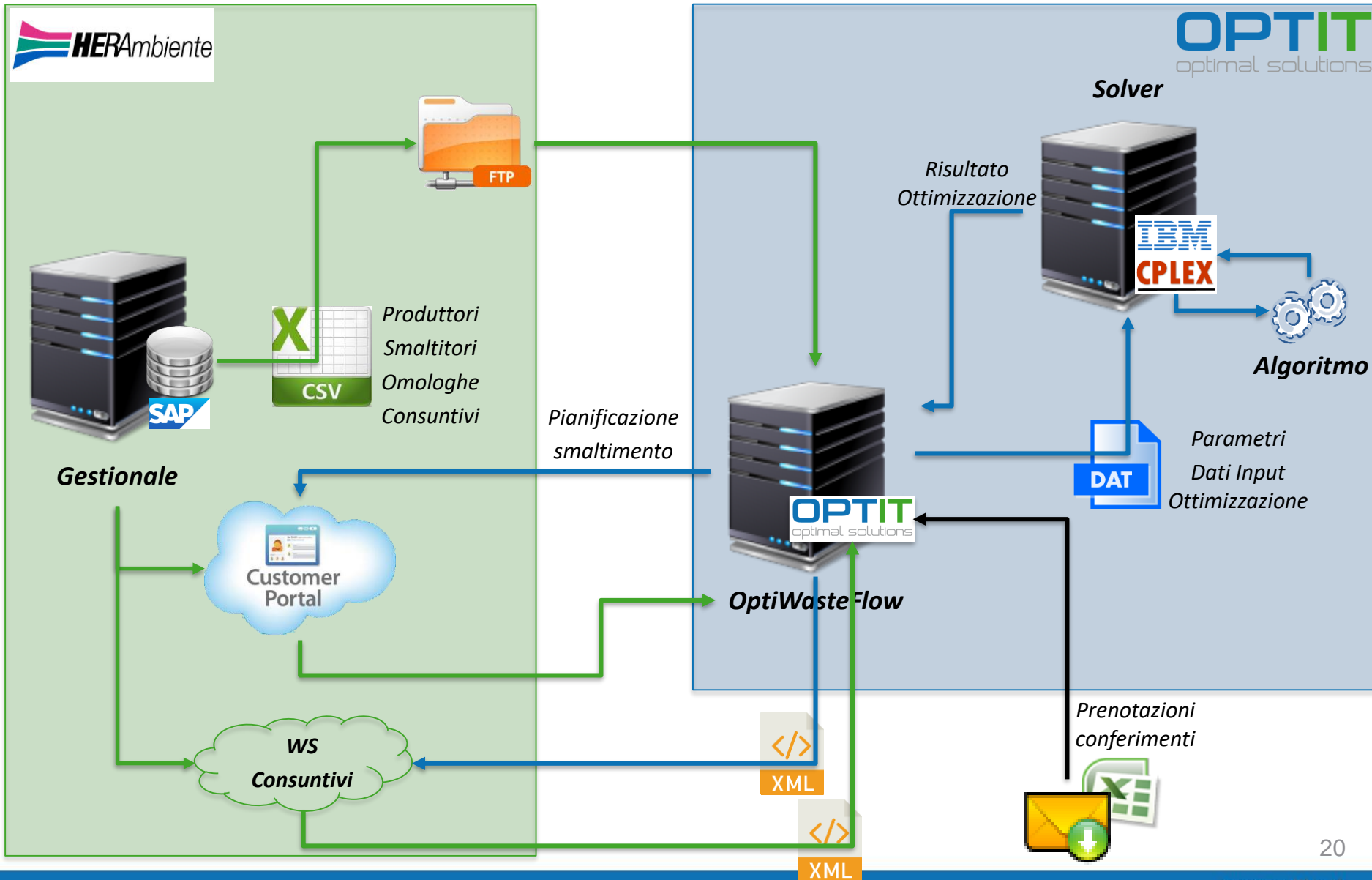
- OP-165 STIMA DURATA ROUTE CLUSTERING (OS - Migliore algoritmica Cluster (5.4.1))
- OP-187 BUG - Spostamento PdR Lato Opposto (Allineamenti)
- OP-190 Preassegnamento Algoritmo di Clustering (OS - Migliore algoritmica Cluster (5.4.1))
- OP-191 Bug Incongruenze (OS - Allineamenti (5.6))
- OP-188 Gestione Anagrafica Turni (Preassegnamento) (OS - Migliore Funzionali Cluster (5.4.2))
- OP-189 Upgrade Interfaccia Lancio Clustering (Preassegnamento) (OS - Migliore Funzionali Cluster (5.4.2))

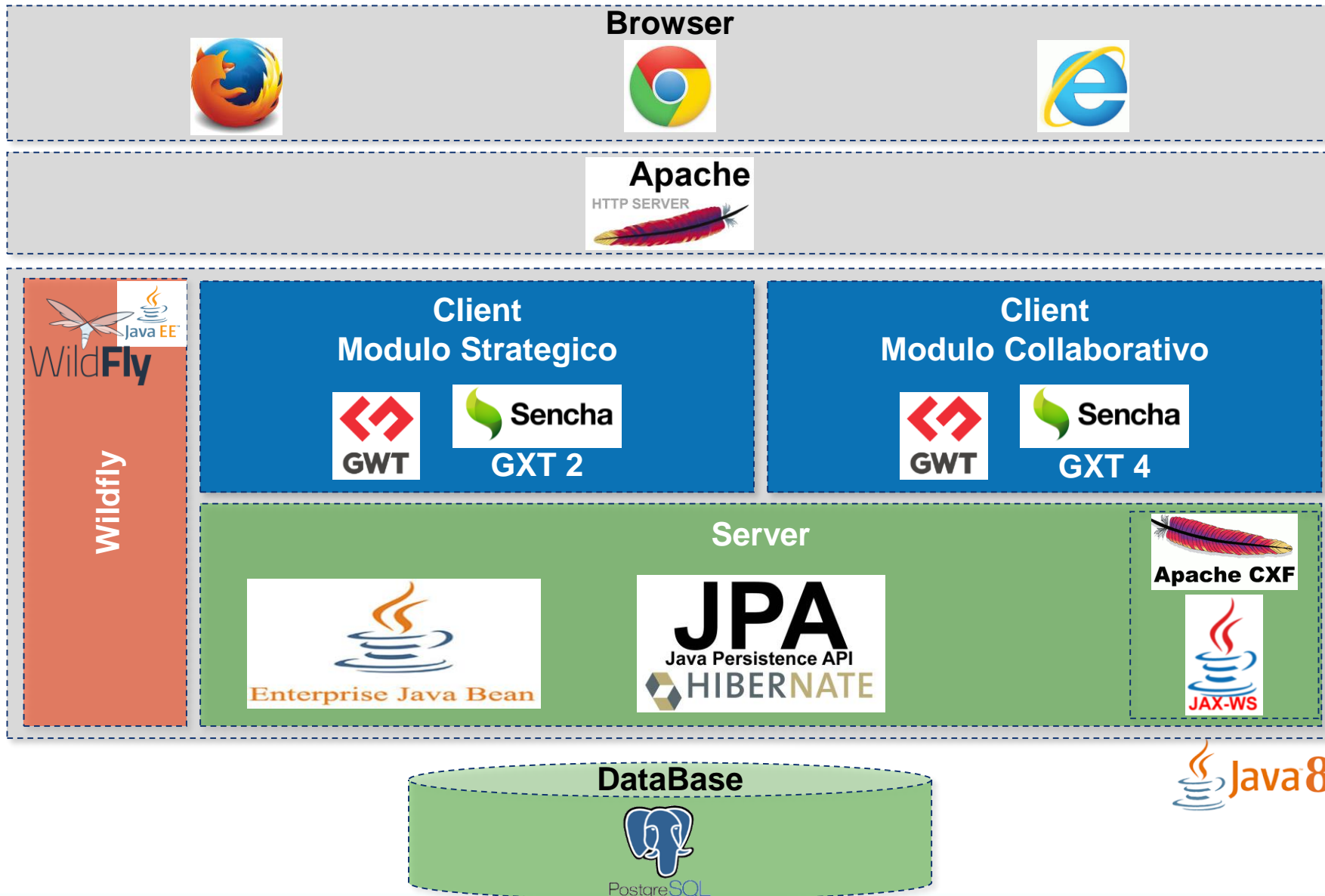
WASTEFLOW 2 issues

- OWF-276 20 Aggiornamento Consuntivi Degli impianti con Omologhe con Massimale - Test Api (OWF - Consuntivi da Portale)
- OWF-275 10 Aggiornamento Consuntivi Degli impianti con Omologhe con Massimale (OWF - Consuntivi da Portale)

PLANNING 2 issues

- PLAN-470 Aff. Report Scheduling





Framework



Ottimizzazione

Bonmin
Ipop
Cbc



Mappe e GIS



Google Cloud Platform



PowerPivot



Data Mining



OPTIT
optimal solutions

Optit srl – Sede Legale: Viale Amendola 56/D – 40026 Imola (BO)
Uffici: Via Ravennate 595 – 47521 Cesena (FC) e Via Mazzini 82 – 40138 Bologna (BO)
P.IVA: 02756991200
www.optit.net