



REGIONE
LAZIO

CAMPIONAMENTI ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

CASO STUDIO NEL TERRITORIO DELLA
PROVINCIA DI ROMA



Campobasso, 28 febbraio 2024

Relatrice: **G. Calcagnoli**
Correlatori: **S. Abruzzese**
M. Giorni

OBIETTIVO DELL'INTERVENTO

- FORNIRE STRATEGIE DI ADATTAMENTO DEL CAMPIONAMENTO ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA, IN FUNZIONE DELLA SUA COMPLESSITA'
- EVIDENZIARE L'IMPORTANZA DI UN'ADEGUATA FORMAZIONE DEGLI ADDETTI AL CAMPIONAMENTO ED ESPERIENZA SUL CAMPO

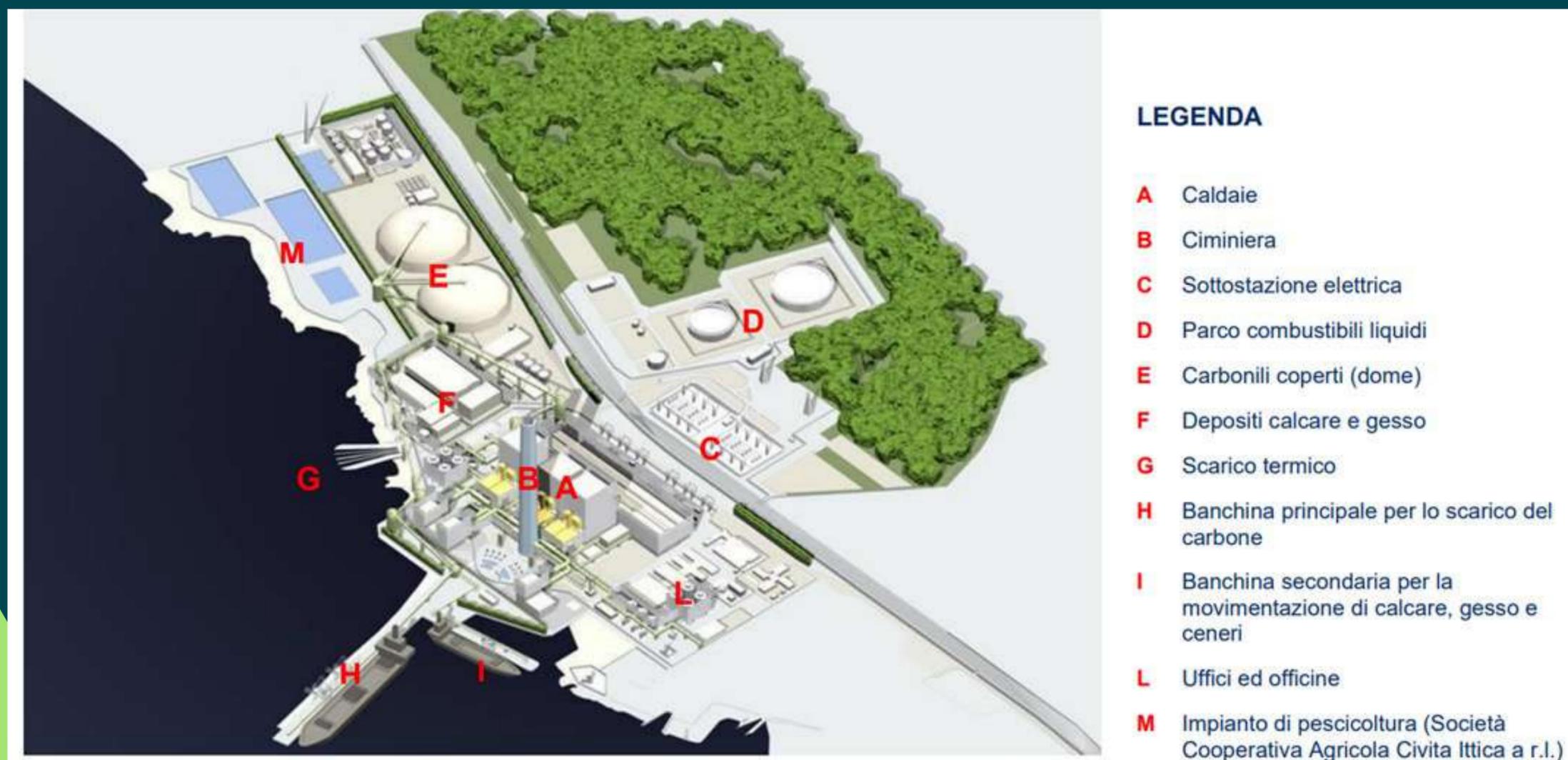
CASO STUDIO

CENTRALE ENEL TORREVALDALIGA NORD

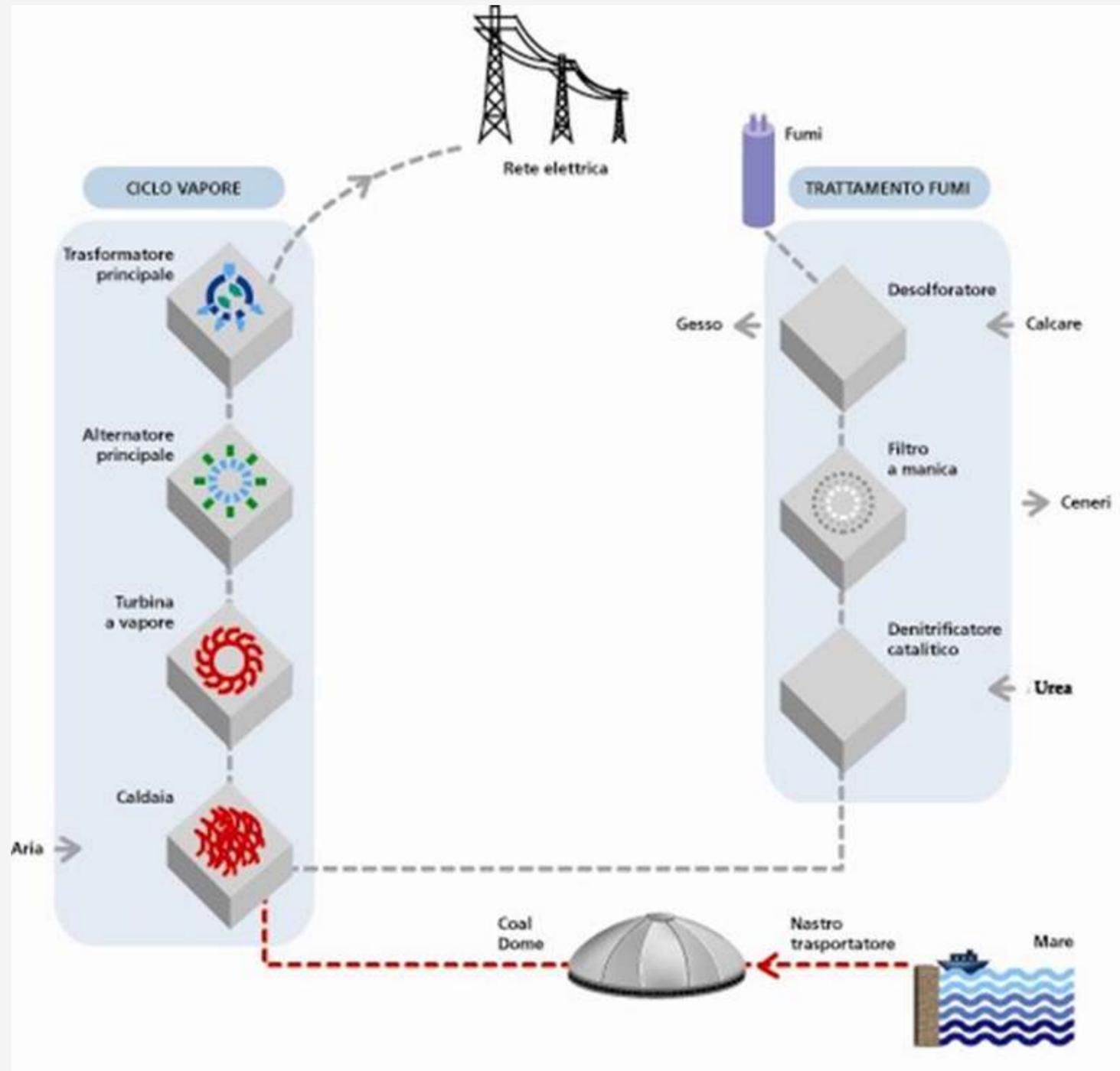


DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

LA CENTRALE TERMOELETTRICA DI TORREVALDALIGA NORD E' UBICATA IN UN'AREA SITUATA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CIVITAVECCHIA, A CIRCA 6 km A NW DELLA CITTA' TRA LA COSTA TIRRENICA E LA LINEA FERROVIARIA ROMA-PISA CHE DIVIDE IL SITO IN DUE PARTI. COMPLESSIVAMENTE, L'AREA OCCUPA UNA SUPERFICIE DI CIRCA 580.000 mq



CICLO PRODUTTIVO



EFFICIENZA ABBATTIMENTO TRENO
FILTRI E DESOLFORATORI 99,95%

EFFICIENZA ABBATTIMENTO 85%

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

LA CENTRALE TERMOELETTRICA DI TORREVALDALIGA NORD RIENTRA NELLE INSTALLAZIONI AIA DI COMPETENZA STATALE PER LA CATEGORIA DI ATTIVITA' 1.1: IMPIANTI DI COMBUSTIONE CON POTENZA CALORIFICA DI COMBUSTIONE >50 MW (ALL.VIII PARTE II DEL D.LGS. 152/2006)

L'AUTORITA' COMPETENTE E' IL MASE MENTRE L'AUTORITA' DI CONTROLLO E' ISPRA



PER QUANTO RIGUARDA LE EMISSIONI IN ATMOSFERA, LA CENTRALE E' AUTORIZZATA ALL'ESERCIZIO DI 4 PUNTI DI EMISSIONE: 3 GRUPPI DI PRODUZIONE DA 660 MW E 1 CALDAIA AUSILIARIA

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO E1, E2, E3

Parametro	Misura	VLE (mg/Nm3)	Base temporale
temperatura, pressione, tenore di vapore acqueo, portata	Continua (SME)	-	Giornaliera
CO	Continua (SME)	120	Giornaliera
SO ₂	Continua (SME)	100	Giornaliera
NO _x	Continua (SME)	80	Giornaliera
Polveri	Continua (SME)	8	Giornaliera
NH ₄	Continua (SME)	4	Giornaliera
IPA	Discontinua	0,01	Oraria
DIOSSINE	Discontinua	0,1 ng/Nm ³	6-8 ore

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO E1, E2, E3

Parametro	Misura	VLE (mg/Nm3)	Base temporale
PCB	Discontinua	0,1 ng/Nm3	Oraria
Cd+Tl	Discontinua	0,05	Oraria
Be	Discontinua	0,05	Oraria
Metalli	Discontinua	0,5	Oraria
Hg	Discontinua	0,04	Oraria
HCl	Discontinua	3	Oraria
HF	Discontinua	2	Oraria

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO E4

Parametro	Misura	VLE (mg/Nm3)	Base temporale
CO	Discontinua	100	
SO ₂	Discontinua	35	
NO _x	Discontinua	200	
Polveri	Discontinua	5	

VERIFICHE PRELIMINARI

- CAMPIONABILITA' EMISSIONE: UNI EN 15259:2008
- ACCESSO IN SICUREZZA: D.LGS. 81/2008



CAMPIONABILITA' EMISSIONE

UNI EN 15259:2008

1

FLUSSO OMOGENEO E
STAZIONARIO

2

N. MINIMO LINEE E PUNTI DI
CAMPIONAMENTO

3

ADEGUATE PRESE DI
CAMPIONAMENTO IN NUMERO,
TIPOLOGIA E DIMENSIONI

4

DIMENSIONAMENTO ED
EQUIPAGGIAMENTO DELLE
PIATTAFORME DI LAVORO



CAMPIONABILITA' EMISSIONI TVN

ALTEZZA CIMINIERA 250m CIRCA

SEZIONE DI CAMPIONAMENTO

ALTEZZA: 70m CIRCA

DIAMETRO CONDOTTE EMISSIONI E1, E2, E3: 5,70m



CAMPIONABILITA' EMISSIONI TVN

BALLATOIO SOPRAELEVATO PER
L'ACCESSO ALLE 4 BOCCHETTE
ORTOGONALI DI CIASCUNA EMISSIONE
PER LA DETERMINAZIONE DELLA
PORTATA

PIATTAFORMA DI LAVORO DI 50 mq
CIRCA PER L'ACCESSO ALLE 2
BOCCHETTE FLANGIATE DI PRELIEVO DI
CIASCUNA EMISSIONE



ACCESSO ALLA PIATTAFORMA

D.LGS. 81/2008



LAVORI IN QUOTA > 2m DA PIANO STABILE

SPECIFICA FORMAZIONE DEGLI ADDETTI
PREDISPOSIZIONE DVR DA PARTE DELLA DITTA

SCALE FISSE A GRADINI O A PIOLI

GABBIA METALLICA, PUNTI DI PRESA, BOTOLA INCERNIERATA NON
ASPORTABILE

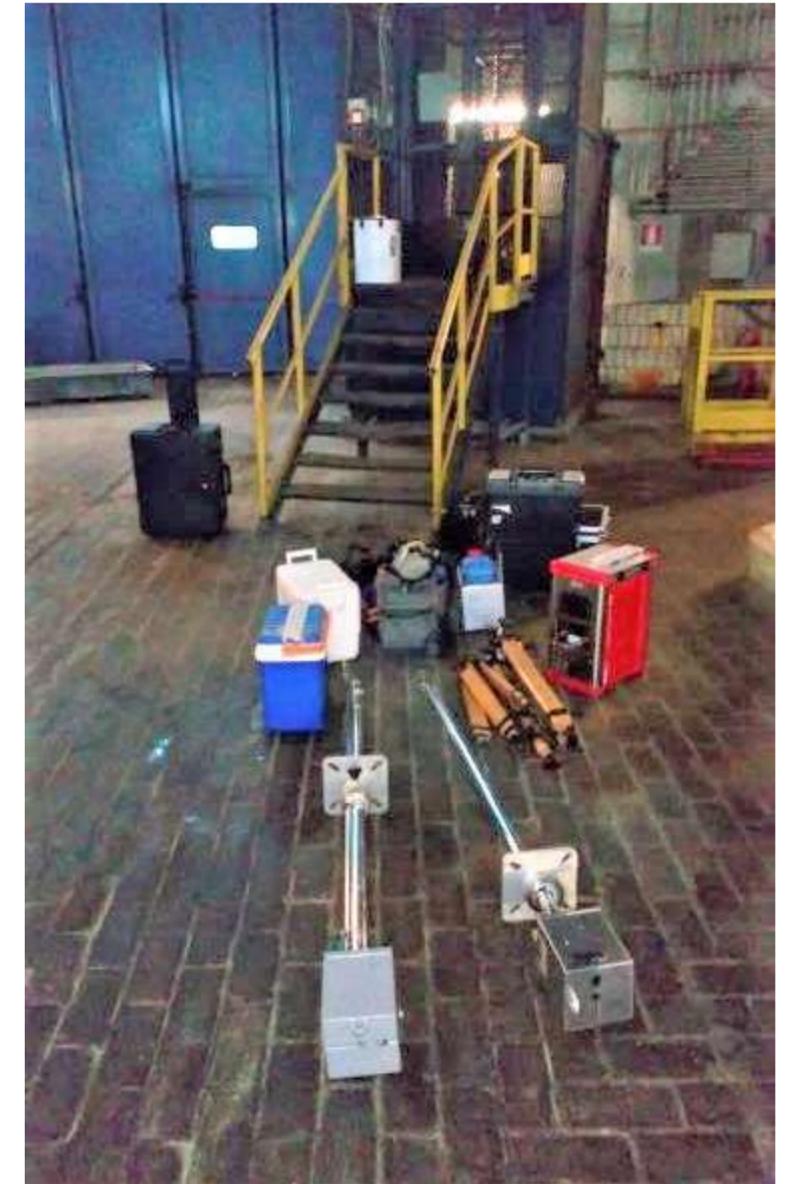
ASCENSORI O MONTACARICHI

SCALE MOBILI E TRABATTELLI

SCALA DEL TIPO CIMITERIALE PER ALTEZZE <5m
TRABATTELLI PER ALTEZZE <8m

ACCESSO ALLA PIATTAFORMA TVN D.LGS. 81/2008

MONTACARICHI A CREMAGLIERA



PIANIFICAZIONE DEL CAMPIONAMENTO

IN FUNZIONE DELLE RICHIESTE DI ISPRA, NELL'OTTICA DI OTTIMIZZARE L'IMPIEGO DI PERSONALE E ATTREZZATURE, E' FONDAMENTALE PIANIFICARE IN MODO EFFICACE IL CAMPIONAMENTO!

PARAMETRI

N. EMISSIONI DA CAMPIONARE (1/2)

N. GIORNATE DI CAMPIONAMENTO (3+2)

PERSONALE DISPONIBILE AL GIORNO (4/5)

ATTREZZATURA DISPONIBILE

DISPONIBILITA' SOLUZIONI PREPARATE DI FRESCO

PARAMETRI RICHIESTI

PIANIFICAZIONE

MACROINQUINANTI

dell'ordine di mg/Nm^3

MICROINQUINANTI

dell'ordine di ng/Nm^3 o $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

ACIDI (HCL HF)

OSSIDI DI AZOTO (NO_x)

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2)

POLVERI TOTALI

SOV

INORGANICI (Pb Cd Hg)

ORGANICI (DIOSSINE IPA PCB)

PIANIFICAZIONE

CAMPIONAMENTO ISOCINETICO

- IL MODULO E LA DIREZIONE DELLA VELOCITA' NELL'UGELLO DELLA SONDA DI PRELIEVO SONO UGUALI AL MODULO E ALLA DIREZIONE DELLA VELOCITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO NEL CAMINO

CAMPIONAMENTO A VELOCITA' COSTANTE

- LA VELOCITA' DI PRELIEVO E' IMPOSTATA A UN VALORE FISSO DETTATO DALLA NORMA SPECIFICA

METODI IMPIEGATI DA ARPA LAZIO

Parametro	Metodo	Parametro	Metodo
Sezione di campionamento	UNI EN 15259:2008	Velocità, Portata, temperatura	UNI EN ISO 16911:2013
Umidità	UNI EN 14790:2017	Polveri totali	UNI EN 13284:2017
COT o SOV espresse come COT	UNI EN 12619:2013	SOV	UNI EN 13649:2015
Metalli	UNI EN 14385:2004	Mercurio	UNI EN 13211:2003
HF	ISO 15713:2006	HCl	UNI EN 1911:2010
PCDD (diossine) IPA	ISO 11338 UNI EN 1948:2006	SO ₂ (NO AIA)	UNI EN 14791:2017
NO _x	UNI EN 14792:2017	CO	UNI EN 15058:2017
O₂	UNI EN 14789:2017	NH ₃	UNI EN ISO 21877_2020 CTM 027_1997

DETERMINAZIONI PROPEDEUTICHE AL CAMPIONAMENTO

OSSIGENO UNI EN 14789

ANALIZZATORE MULTIPARAMETRICO COMPLETO
DI CHILLER PER PROTEZIONE UMIDITA', LINEA E
SONDA RISCALDATE



CELLA **O₂** PARAMAGNETICO

CELLA IR **CO** UNI EN 15058

CELLA IR **CO₂** UNI 9968

NO/NO₂ CHEMILUMINESCENZA UNI EN 14792

CELLA IR PER LA **SO₂**

DETERMINAZIONI PROPEDEUTICHE AL CAMPIONAMENTO

UMIDITA' UNI EN 14790

LINEA COMPOSTA DA SONDA,
GORGOGLIATORI, SISTEMA
REFRIGERANTE, TRAPPOLA AL GEL
DI SILICE, POMPA



ASPIRAZIONE A VELOCITA' COSTANTE

VELOCITA', TEMPERATURA E PORTATA

UNI EN 16911:2013

LINEA COMPOSTA DA SONDA COMBINATA CON TUBO DI PITOT,
CAMPIONATORE ISOCINETICO/FLOWTEST





CAMPIONAMENTI SPECIFICI

DIOSSINE IPA E PCB EN 11338/1948

SONDA RISCALDATA

PORTA FILTRO

POMPA ISOCINETICA

SUPPORTO PER CONDENSABILI E INCONDENSABILI

POMPA REFRIGERATA A RICIRCOLO D'ACQUA PER
CONDENSABILI

TRAPPOLA IN GEL DI SILICE PER POMPA



CIRCA 1L DI SOLVENTE PER LAVAGGIO LINEA

CIRCA 1L DI ACQUA ULTRAPURA PER LAVAGGIO LINEA

FILTRI MARCATI, PUF, BOTTIGLIE, DPI (MASCHERINE, GUANTI)

CONTENITORE SOL DI SCARTO

IL CAMPIONE OTTENUTO E' COMPOSTO DA 4 ALIQUOTE: 1 FILTRO PER LA FRAZIONE PARTICOLATA, UNA BOTTIGLIA PER LA CONDENSA, UN PUF PER GLI INCONDENSABILI E UNA BOTTIGLIA PER LA SOLUZIONE DI LAVAGGIO LINEA FINALE

METALLI PESANTI + MERCURIO UNI EN 14385 + UNI EN 13211

SONDA RISCALDATA

PORTA FILTRO

POMPA ISOCINETICA

POMPA A FLUSSO COSTANTE 3l/MIN PER Hg

IMPINGER PER METALLI

IMPINGER PER Hg

BAGNI REFRIGERATI

TRAPPOLE IN GEL DI SILICE PER POMPE



CIRCA 2l DI SOL ASSORBIMENTO METALLI ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$) PREPARATA E UTILIZZATA ENTRO 24 H

HNO_3 DILUITO PER LAVAGGIO LINEA METALLI

CIRCA 0,5l SOL ASSORBIMENTO Hg (KMnO_4) PREPARATA E UTILIZZATA ENTRO 24 H

SOL H_2O_2 3% PER LAVAGGIO LINEA Hg

CONTENITORI PER CAMPIONI, DPI (MASCHERINE, GUANTI)

CONTENITORE SOL DI SCARTO

**PER OGNI PRELIEVO IL CAMPIONE OTTENUTO E' COMPOSTO DALLE SEGUENTI ALIQUOTE:
1 FILTRO PER LA FRAZIONE PARTICOLATA, SOLUZIONI DI GORGOGLIAMENTO PER
CIASCUNA LINEA E IL LAVAGGIO FINALE**

HCl + HF UNI EN ISO 1911 + ISO 15713

SONDA RISCALDATA

POMPA A FLUSSO COSTANTE PER HCl (CIRCA 2L/MIN)

POMPA A FLUSSO COSTANTE PER HF (CIRCA 5 L/MIN)

IMPINGER PER HCl

IMPINGER PER HF

BAGNO REFRIGERATO

TRAPPOLE IN GEL DI SILICE PER POMPE



CIRCA 1L SOL ASSORBIMENTO HCl (NOI USIAMO H₂O ULTRAPURA)

CIRCA 1L SOL ASSORBIMENTO HF (NaOH 1M)

CONTENITORI PER CAMPIONI, DPI (MASCHERINE, GUANTI)

CONTENITORE SOL DI SCARTO

**PER OGNI PRELIEVO IL CAMPIONE OTTENUTO E' COMPOSTO DALLE SEGUENTI ALIQUOTE:
SOLUZIONI DI GORGOGLIAMENTO E LAVAGGIO FINALE PER CIASCUNA LINEA**

ESEMPIO DI CAMPIONAMENTO COMBINATO

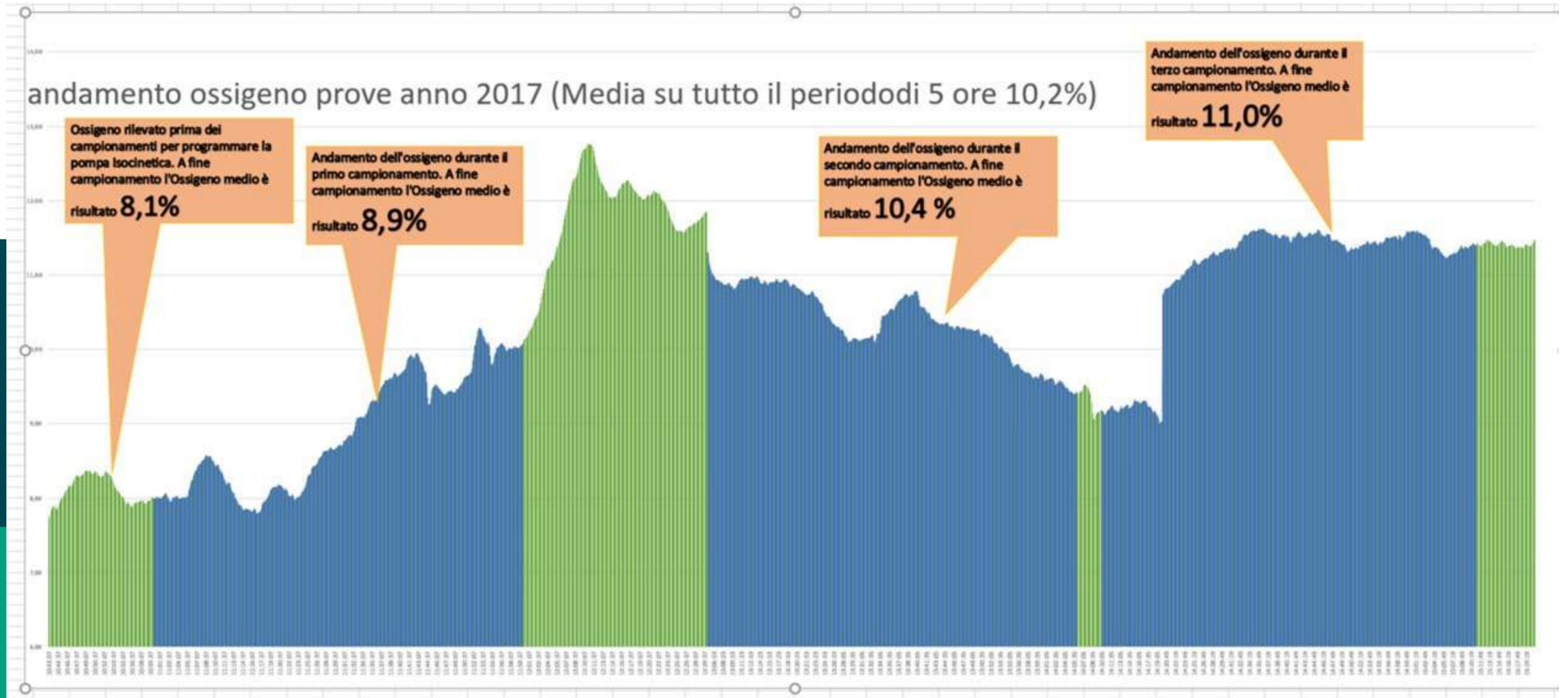
PORTA 1 DIOSSINE

PORTA 2 METALLI + MERCURIO, HF E HCl



IMPORTANZA OSSIGENO DURANTE I CAMPIONAMENTI

PRELIEVO POLVERI



PORTATA IN FUNZIONE DELL'OSSIGENO

PRELIEVO ACIDI

CALCOLO PORTATA NORMALIZZATA

$$Q = v \times A \times 3600 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$273,15/T_{cam.} \times p_{cam}/101,325 \text{ (Nm}^3\text{/h)}$$

Temperatura in K e pressione in kPa

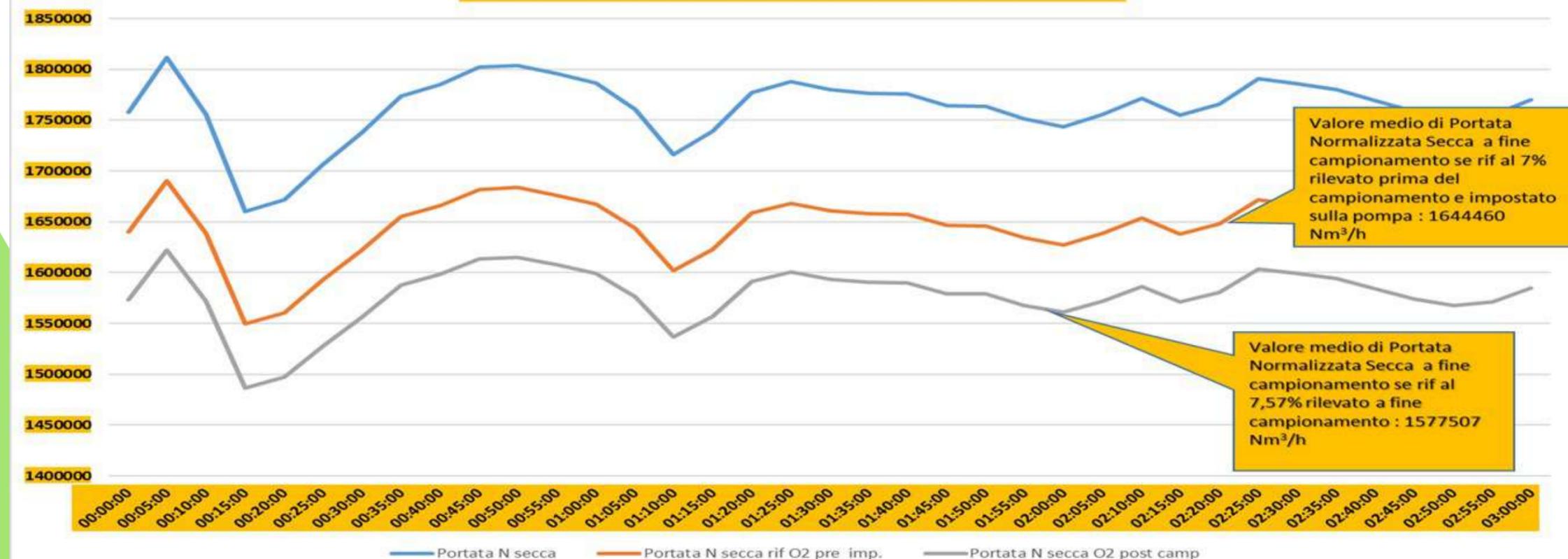
$$(100 - U_a\%)/100 \text{ (Nm}^3\text{/h secchi)}$$

$$21 - O_2 \text{ mis}/21 - O_2 \text{ rif (ricordiamo che all'ENEL l'O}_2 \text{ rif è 6\%)}$$

Andamento Ossigeno 26-09-23



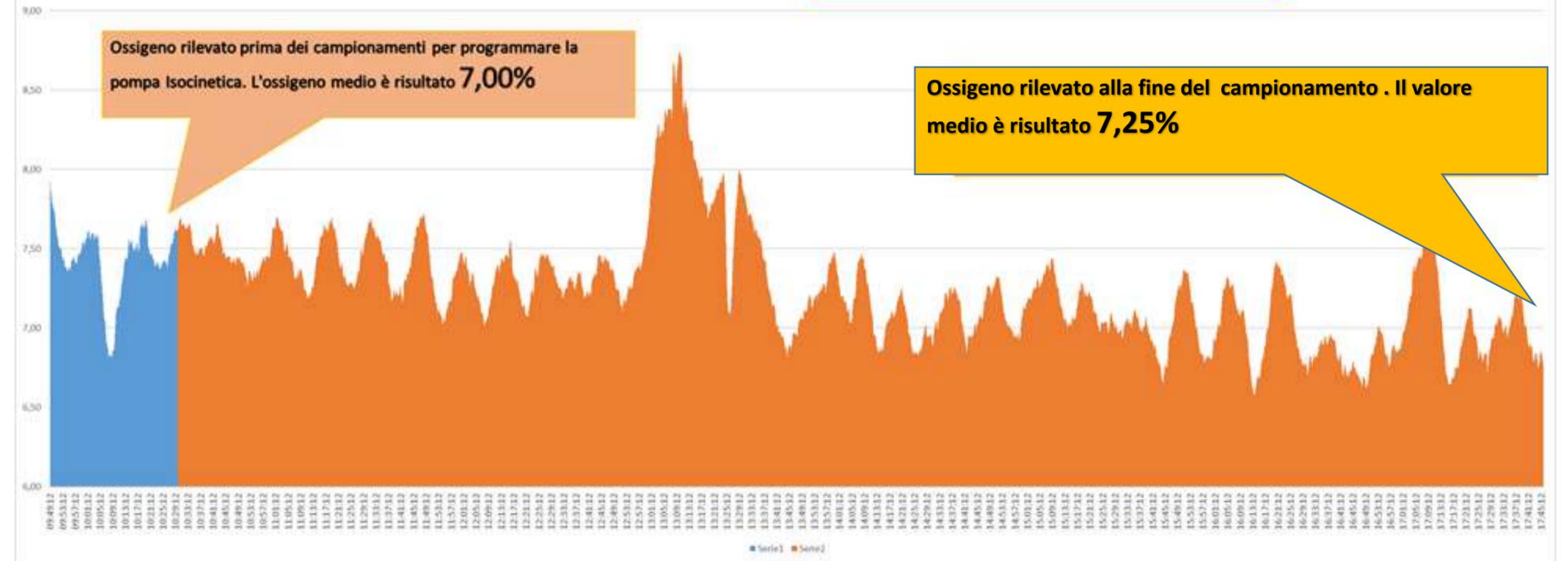
Andamento portata 26-09-23 in relazione all'Ossigeno



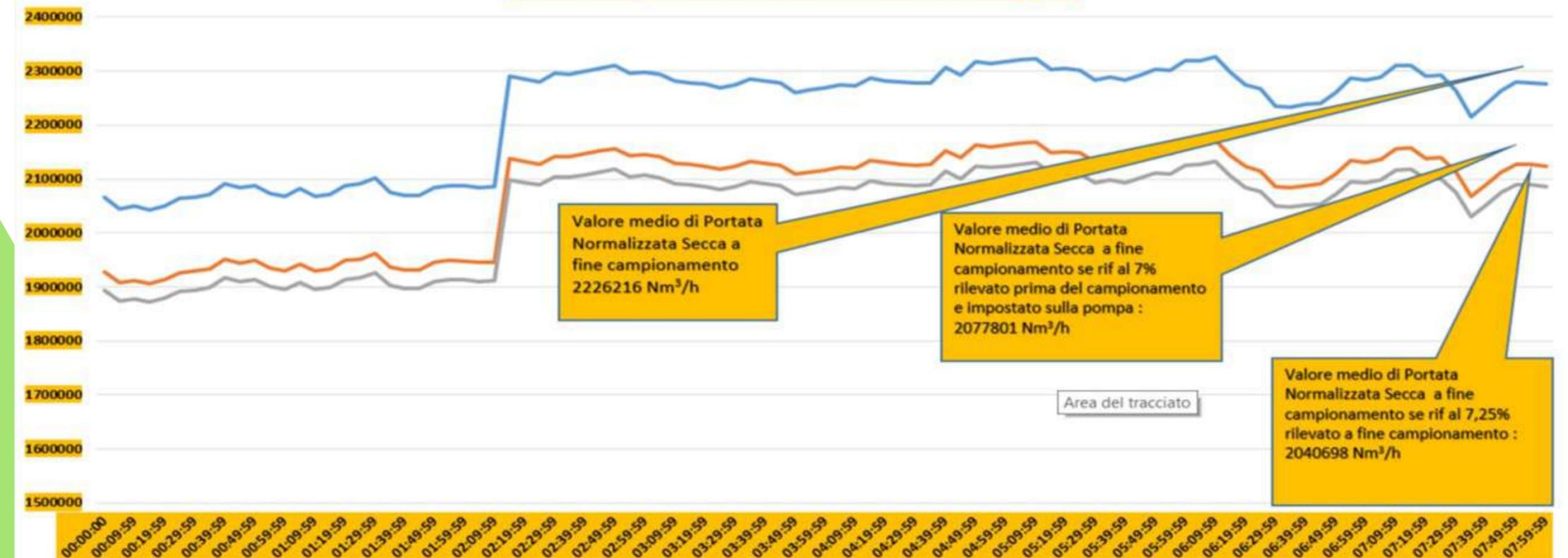
PORTATA IN FUNZIONE DELL'OSSIGENO

PRELIEVO DIOSSINE

Andamento Ossigeno 27-09-23

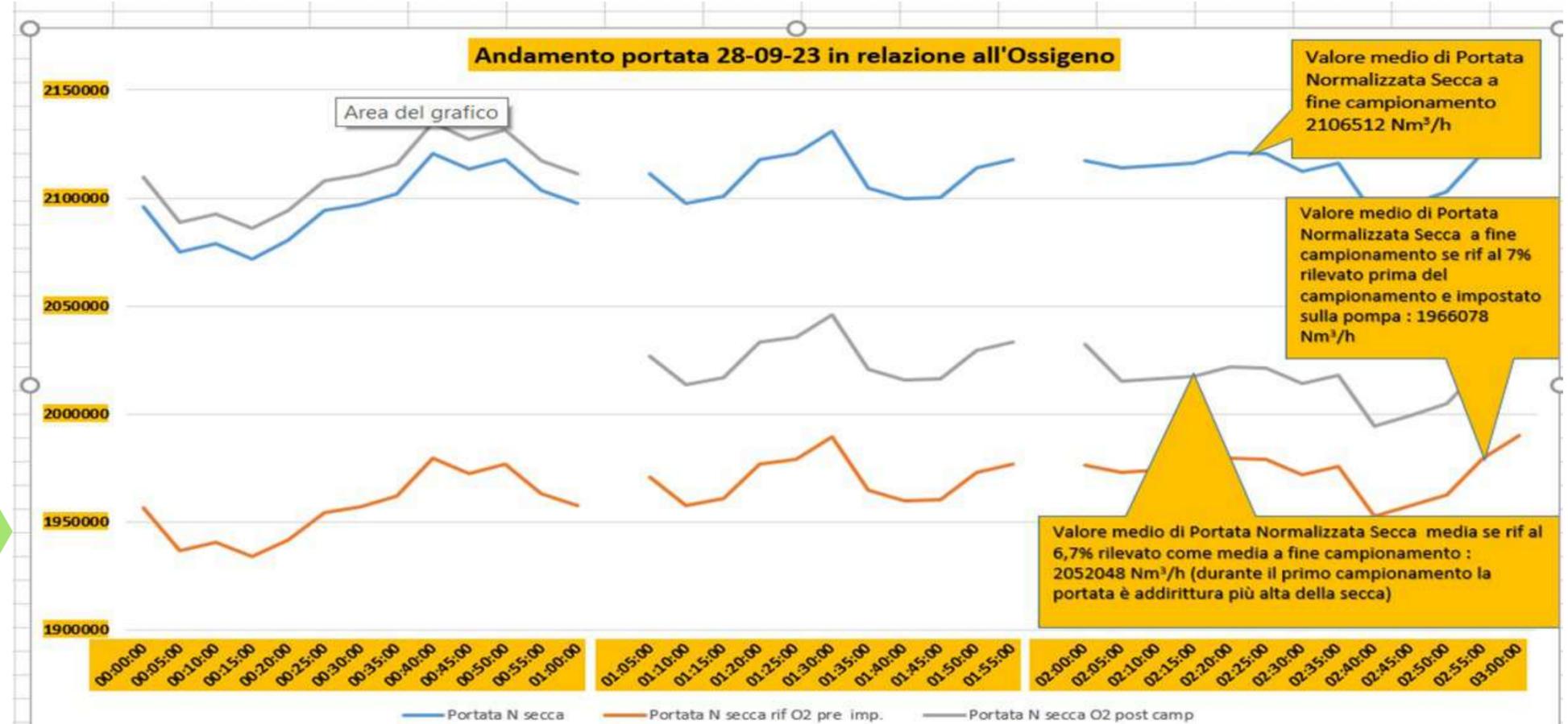
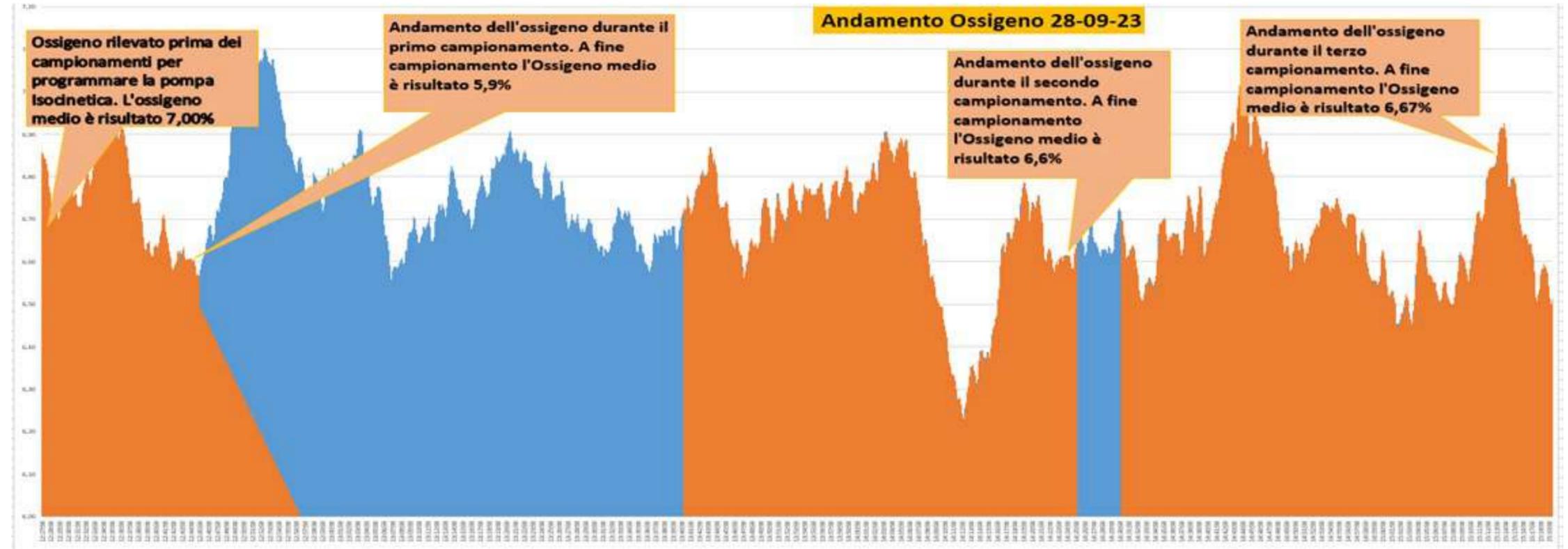


Andamento portata 27-09-23 in relazione all'Ossigeno



PORTATA IN FUNZIONE DELL'OSSIGENO

PRELIEVO METALLI
+ HG



CAMPIONAMENTO SETTEMBRE 2023

PORTA 1 O₂ E POLVERI TOTALI

PORTA 2 HCl e HF



QUINDI....

RICORDARE IL PASSATO SERVE PER IL FUTURO,
COSI' NON RIPETERAI GLI STESSI ERRORI.
NE INVENTERAI DI NUOVI!

(GROUCHO MARX)



Ci sono domande?

Contattaci!



Gabriella Calcagnoli
gabriella.calcagnoli@arpalazio.it



Stefania Abruzzese
stefania.abruzzo@arpalazio.it



Manuel Giorni
manuel.giorni@arpalazio.it