



Allegato alla delibera di Consiglio Unione Valli e Delizie n. 36 del 29.09.2022 "PIANO URBANISTICO GENERALE (PUG) DELL'UNIONE DEI COMUNI VALLI E DELIZIE (FERRARA) – Adeguamento del PUG adottato con delibera CU n.6 del 24.02.2022 al parere motivato espresso dal CUAV – Approvazione del PUG a norma dell'art. 46 comma 6 della L.R. 24/2017 e contestuale approvazione della Zonizzazione Acustica ai sensi dell'art. 3 della L.R. 15/2001 – Rettifica di errori materiali ed approvazione del PUG e della ZAC completi di tutti gli elaborati"

COPIA CONFORME ai sensi dell'art.23, comma 1 del D.Lgs. n.82/2005 dell'originale sottoscritto con firma digitale e memorizzato digitalmente su banca dati dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie (FE).

Il Segretario Generale
D.ssa Rita Crivellari

ELAB

QDC_5

Valli e Delizie

ARGENTA | OSTELLATO | PORTOMAGGIORE

Piano Urbanistico Generale L.R. 24/2017

Quadro Conoscitivo Diagnostico

Benessere ambientale

PUG 2021

(Piano Urbanistico generale L.R. 24/2017)

SINDACI

Andrea Baldini

Dario Bernardi

Elena Rossi

SEGRETARIO GENERALE

Rita Crivellari

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alice Savi

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE E DELLA PARTECIPAZIONE

Geom. Gabriella Romagnoli

UFFICIO DI PIANO

Ing. Alice Savi

Geom. Claudia Benini

Ing. Elena Bonora

Dott.ssa Rita Crivellari

Geom. Paolo Orlandi

Dott.ssa Barbara Peretto

Dott.ssa Francesca Pirani

Geom. Gabriella Romagnoli

Arch. Rita Vitali

GRUPPO LAVORO ATI

MATE soc coop

Urb. Raffaele Gerometta - Direttore tecnico

Urb. Daniele Rallo - Coordinatore gruppo di lavoro

Arch. Chiara Biagi

Arch. Rudi Fallaci

Ing. Elettra Lowenthal

Dott. Paolo Trevisani

Ing. Giuseppe Federzoni

STUDIO SILVA

Dott. Paolo Rigoni

Dott.ssa Gloria Marzocchi

GEOLOGIA

Dott.Geol. Raffaele Brunaldi



SOMMARIO

A.5. BENESSERE AMBIENTALE	6
A.5.1 – IL CLIMA.....	6
A.5.1.1 – Aspetti generali	6
A.5.1.2 – Il cambiamento climatico	7
A.5.1.3 – La temperatura.....	8
A.5.1.4 – Le precipitazioni	13
A.5.1.5 – L’evapotraspirazione potenziale ETP e il Bilancio idro-Climatico (BIC).....	19
A.5.1.5 – La ventosità	21
A.5.1.6 – Radiazione solare	25
A.5.1.7 – Classe climatica e Gradi Giorno.....	26
A.5.2 – QUALITÀ DELL’ARIA.....	27
A.5.2.1 – La rete di monitoraggio regionale.....	27
A.5.2.2 – Gli inquinanti	29
A.5.2.3 – Osservazioni	40
A.5.3 – LA GESTIONE DEI RIFIUTI.....	41
A.5.3.1 – Aspetti generali – rifiuti urbani	41
A.5.3.2 – Aspetti generali – rifiuti Speciali.....	43
A.5.3.3 – La produzione dei rifiuti nel territorio di Valli e Delizie	44
A.5.3.4 – La gestione dei rifiuti nel territorio di Valli e Delizie.....	45
A.5.3.5 – impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti.....	46
A.5.4 – SERVIZIO IDRICO e GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE	51
A.5.4.1 – Aspetti generali	51
A.5.4.2 – Captazione, potabilizzazione e distribuzione.....	51
A.5.4.3 – Fognatura e depurazione	55
A.5.5 – INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	59
A.5.5.1 – Metanodotti	59
A.5.5.2 – Elettrodotti.....	60
A.5.5.3 – Consumi energetici.....	62
A.5.6 – RISCHI INDUSTRIALI.....	63
A.5.6.1 – Aspetti generali	63
A.5.6.2 – Gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante nel territorio di Valli e Delizie	64
A.5.6.3 – CFG Rettifiche s.r.l.	65
A.5.6.4 – Rechim srl.....	66
A.5.6.5 – Cromital spa	67

A.5. BENESSERE AMBIENTALE

A.5.1 – IL CLIMA

A.5.1.1 – Aspetti generali

L'intero territorio provinciale ferrarese appartiene al comparto climatico dell'Alto Adriatico che presenta un clima temperato freddo, con estati calde, inverni rigidi ed elevata escursione termica estiva. Il mare Adriatico a queste latitudini ha una profondità media di 50 metri e anche per questo motivo non riesce a mitigare in modo significativo la rigidità dell'inverno se non nella parte di pianura più prossima alla costa.

La zona è relativamente distante dagli Appennini e dalle Alpi, nell'intera zona riescono a circolare importanti correnti d'aria provenienti da tutte le direzioni (Atlantico, Mediterraneo, Europa Settentrionale e Centro-Orientale).

Il PTCP Di Ferrara approvato per la prima volta nel 1997 descrive il clima rappresentativo della zona provinciale in questo modo:

“Nel periodo invernale, il periodo di tempo stabile, le intense formazioni nebbiose anche durante le ore diurne, sono imputabili alla presenza dell’anticiclone atlantico; abbassamenti termici, cielo terso e buone condizioni di visibilità derivano dalla presenza dell’anticiclone russo-siberiano. Entrambe le condizioni anticicloniche sono caratterizzate da scarsissima ventilazione nell’intero territorio e in caso di persistenza di blocco meteorologico, si può riscontrare ristagno con presenza di aria inerte sino ad alte quote. In primavera il territorio è interessato da condizioni meteorologiche provenienti da Sud Est e da Est a seguito della circuitazione seguita dalle masse d’aria lungo il bacino adriatico e le depressioni del mediterraneo e quelle che si formano sul Golfo di Genova che contribuiscono alle condizioni di tempo perturbato. Lo Scirocco da Sud Est apporta rialzi termici improvvisi fuori stagione e precipitazioni che si estendono sull’intero territorio. La formazione di cumulonembi nella stagione primaverile dà l’avvio alla stagione temporalesca. Nel periodo estivo l’anticiclone atlantico predomina e garantisce il prevalere di tempo stabile su quello perturbato: tempo stabile è presente nella zona padana nei mesi di luglio e agosto, periodi in cui gli scarsi gradienti barici (pressioni livellate) determinano assenza o quasi di circolazione atmosferica.

La zona costiera è l’area che dalla linea di costa si estende verso la pianura retrostante per circa 30-40 chilometri, interessando circa i due terzi dell’intero territorio provinciale. La fascia costiera è la più influenzabile dalle condizioni climatiche provenienti da Nord Est, che rendono la zona interessata da temporanei annuvolamenti, episodi temporaleschi consistenti localizzati, precipitazioni di breve durata o a carattere di rovescio, in particolare nella stagione estiva. Nella zona costiera si posiziona geograficamente il minimo pluviometrico regionale, rappresentato da un valore medio annuo che va da 500 mm a valori di poco superiori ai 700 mm.

La zona padana si colloca geograficamente nel settore occidentale del territorio e si delinea con una certa gradualità, per definirsi a una distanza di circa 35-40 chilometri dal mare. Il clima pseudo-continentale della regione più interna provinciale prende consistenza attraverso una progressiva attenuazione dell’intensità del vento ed un graduale aumento dell’escursione termica, mentre la distribuzione delle precipitazioni nell’area provinciale è alquanto irregolare. L’aspetto di continentalizzazione del clima in questo comparto è legato soprattutto alla mancanza di attiva ventilazione (e quindi di rimescolamento verticale dell’aria) e agli elevati valori di umidità dell’aria. Il clima della zona padana assume pertanto condizioni ambientali meno miti rispetto alla zona costiera.” (PTCP, pagg 14-15)

Oggi è scientificamente dimostrato che il clima, a livello globale, sia cambiato e stia continuando a cambiare con importanti ripercussioni anche nella nostra regione.

A.5.1.2 – Il cambiamento climatico

Gli studi e monitoraggi condotti dagli enti regionali (fra cui Arpae), Nazionali e sovranazionali (come l'IPCC) dimostrano che il cambiamento climatico è un fenomeno documentato, di rilevante entità e in atto in tutta la regione Emilia-Romagna. Tali cambiamenti attuali e futuri (dei quali si possono solamente fare previsioni) sono riconducibili al fenomeno del riscaldamento globale legato principalmente alle emissioni antropiche di gas climalteranti (CO_2 , CH_4 , N_2O e gas Fluorurati) in atmosfera.

Dall'atlante climatico dell'Emilia-Romagna¹ (Arpae, 2017) emerge che:

“le temperature medie regionali sono aumentate di 1,1 °C (+1,4 °C le massime, +0,8 °C le minime) mentre le precipitazioni annuali sono diminuite complessivamente di soli 22 mm (-2%) ma con notevoli cambiamenti stagionali (estati più aride e autunni più piovosi).”

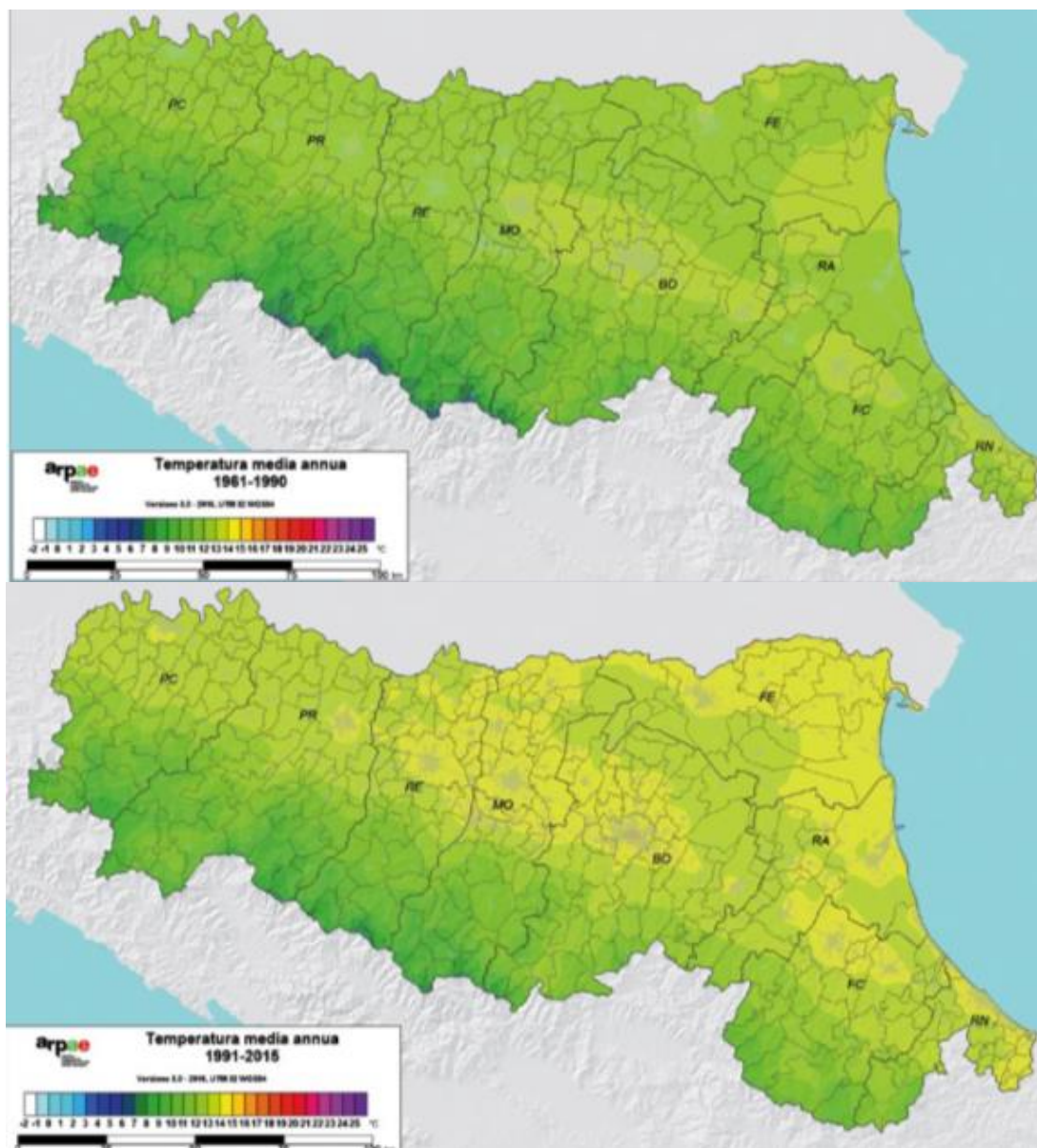


Figura 1 Confronto delle Temperature medie annue sul territorio regionale nei due periodi di analisi 1961-1990 e 1991-2015 (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

¹ Atlante climatico dell'Emilia-Romagna: https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591

A.5.1.3 – La temperatura

Nel trentennio 1961-1990 la temperatura media annua complessiva si era attestata a 11,7°C mentre nel venticinquennio 1991-2015 la temperatura media annua complessiva ha raggiunto i 12,8°C con incremento di 1,1°C. In particolare per il territorio dell'Unione le temperature medie annue nei due periodi di analisi presentano questa variazione:

Tabella 1 Variazione di temperatura media annua nei due periodi di analisi estrapolazione su dati Arpae

COMUNE	Periodo 1961-1990	Periodo 1991-2015	Variazione T media
Argenta	13,0°C	14,0°C	+ 1,0°C
Ostellato	13,0°C	14,0°C	+ 1,0°C
Portomaggiore	12,9°C	13,9°C	+ 1,0°C

Anche la serie storica della temperatura media annua fino al 2018 conferma la tendenza. Di seguito si può apprezzare a colpo d'occhio il costante incremento durante l'intero periodo 1961-2018, nonostante alcune oscillazioni. Da notare come le temperature medie annue minori degli ultimi 15 anni siano sostanzialmente pari a quelle più elevate di fine anni '70 (linea tratteggiata rossa):

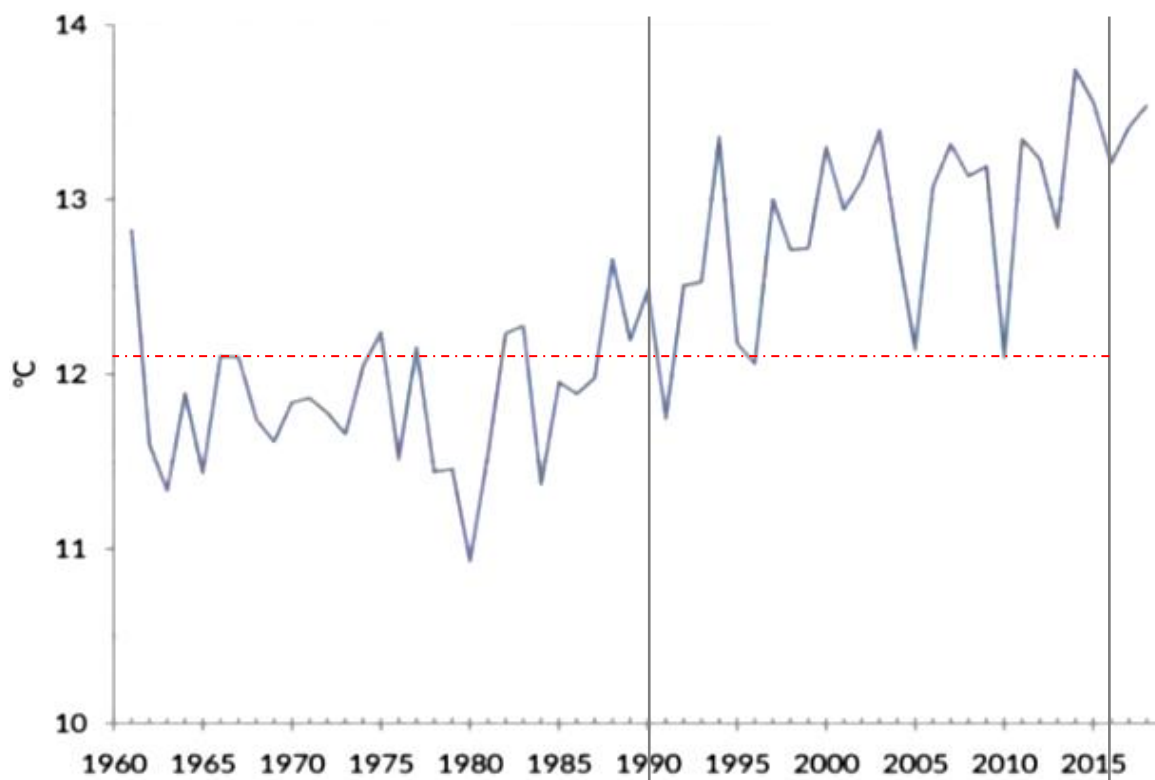


Figura 2 Andamento della temperatura media annua regionale (Arpae, Rapporto IdroMeteoClima E-R 2018)

Entrando maggiormente nel dettaglio è possibile vedere come la temperatura media annua si sia alzata in tutte e quattro le stagioni. Il confronto fra i due periodi di riferimento (1961-1990;1991-2015) fa emergere che in ogni stagione c'è stato un innalzamento importante delle Temperature e in particolare sia in inverno sia in estate c'è stato l'incremento più marcato.

Di seguito sono riportate le mappe di confronto delle temperature medie stagionali.

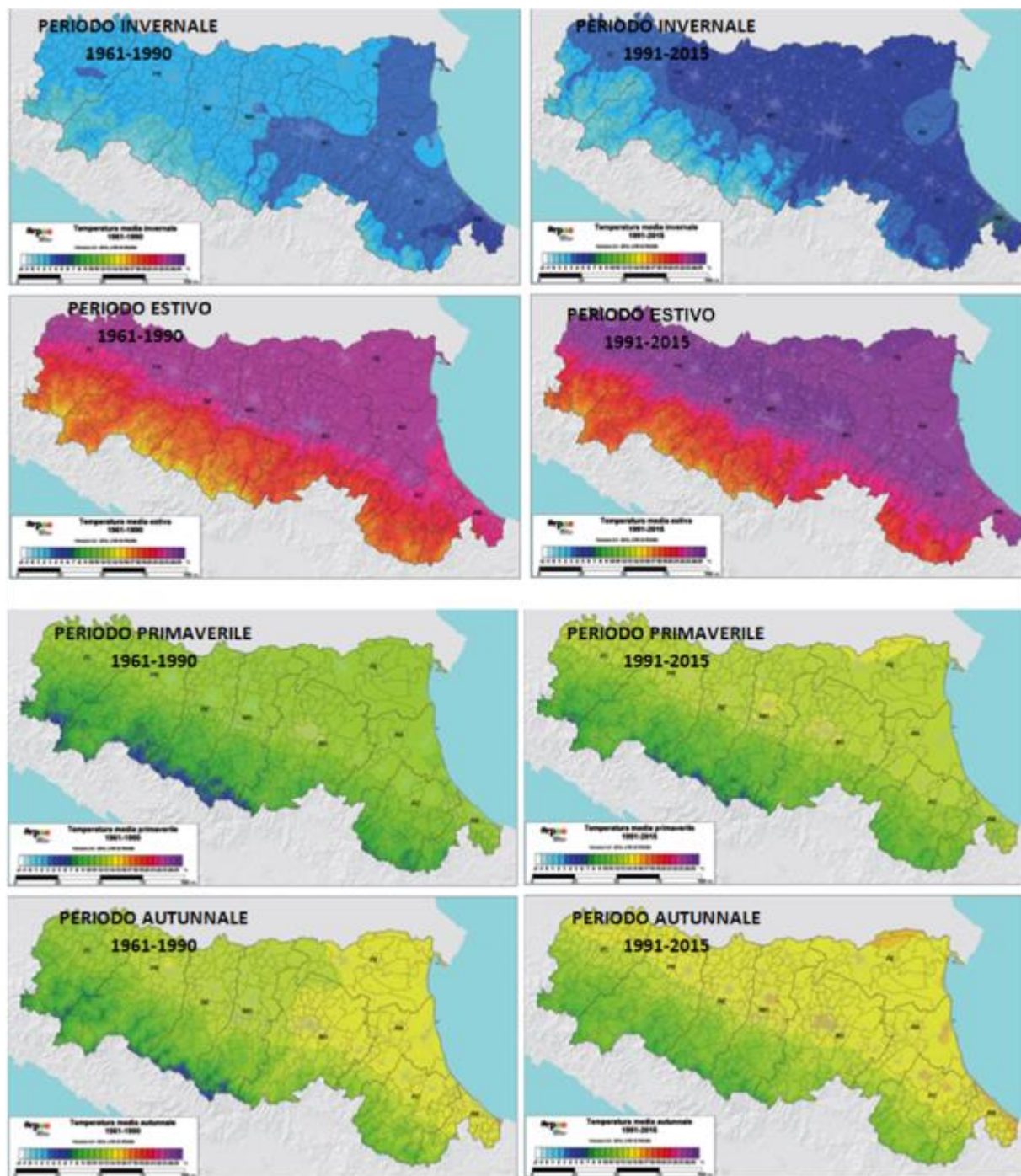


Figura 3 Confronto delle Temperature medie stagionali sul territorio regionale nei due periodi di analisi 1961-1990 (a sinistra) e 1991-2015 (a destra) (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

In base alle analisi e agli studi² condotti da Arpae su tutta la regione la tendenza di questo cambiamento porterà nel trentennio 2021-2050 un incremento delle temperature massime in estate fino a +2,5°C e ad alzare le temperature minime invernali di +1,4°C.

² Valori ottenuti applicando tecniche di regionalizzazione statistica ad un modello climatico globale (CMCC-CM, con scenario emissivo intermedio RCP4.5).

1971-2000	Temperatura minima (°C)	Temperatura massima (°C)	Precipitazioni (mm)
Inverno	0,4	7,6	310
Primavera	6,2	16,4	229
Estate	15,2	27,0	188
Autunno	10,5	20,1	197

2021-2050	Variazione Temp. minima (°C)	Variazione Temp. massima (°C)	Variazione Precipitazioni (%)
Inverno	+1,7 ↑	+1,4 ↑	-2 ↓
Primavera	+1,3 ↑	+2,1 ↑	-11 ↓
Estate	+1,8 ↑	+2,5 ↑	-7 ↓
Autunno	+1,7 ↑	+1,8 ↑	+19 ↑

Figura 4 In alto valori medi stagionali di temperatura e precipitazioni nel trentennio 1971-2000 per l'intero territorio regionale. In basso le variazioni attese per il futuro trentennio (2021-2050) (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

In particolare per il territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie i valori medi delle le temperature minime invernali e massime estive mostrano incremento rilevante:

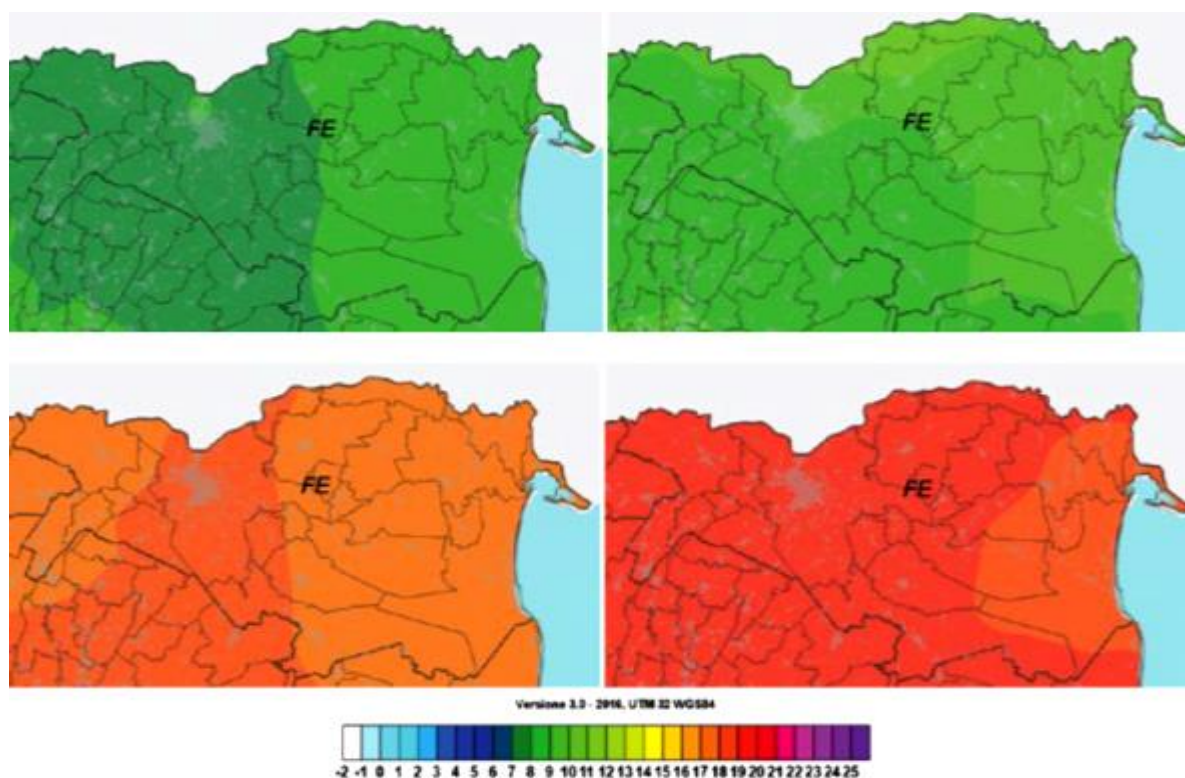


Figura 5 Confronto fra le temperature minime invernali (in alto) e massime estive (in basso) nei due periodi di riferimento (1961-1990; 1991-2015) per il territorio della provincia di Ferrara. (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

Dalle mappe appena mostrate emerge che le temperature medie minime invernali e massime estive sono aumentate in entrambi i casi in un Range di 1-2 °C. Questo aumento considerevole di temperature si concretizza con un numero di giornate calde in inverno sempre più prolungate e meno “eccezionali” e giornate con ondate di intenso calore più prolungate in estate con seri rischi sia per la salute umana sia ad esempio per le attività agricole che vedono i ritmi naturali alterati che rischiano di danneggiare o distruggere intere coltivazioni.

L'aumento di temperatura registrato e quello previsto per il futuro possono avere ricadute importanti sia sulla salute umana e animale (Es: aumento delle ondate di calore e delle notti tropicali) sia sull'intero

settore agrario (sofferenza delle colture e maggior richiesta d'acqua) fattori che non devono essere sottovalutati ma per le quali si deve adottare politiche di adattamento oltre azioni di mitigazione al cambiamento climatico in corso.

Nel 2020 insieme all'Osservatorio Clima di Arpae e ad ART-ER sono state individuate otto "aree territoriali omogenee", sulle quale viene definito il cambiamento climatico in corso. Il Territorio dell'unione dei Comuni Valli e Delizie si trova :

- Area di Pianura che include i Comuni a quota inferiore ai 200 metri – Zona Est

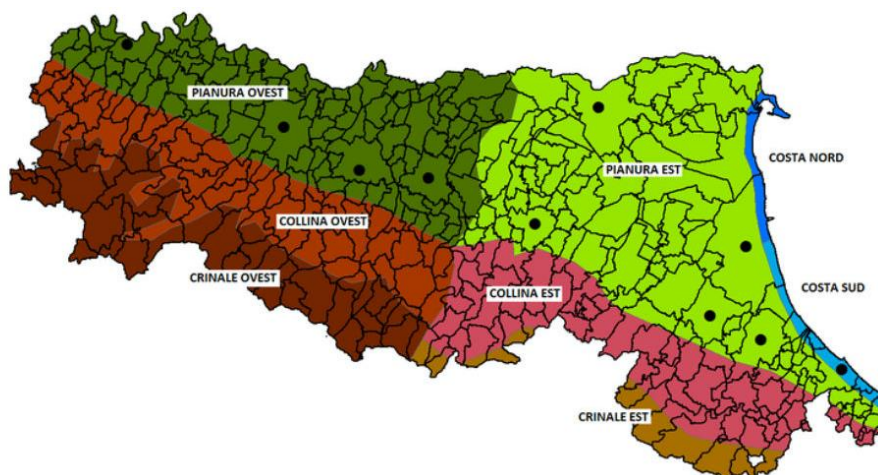


Figura 6 Aree territoriali omogenee individuate per definire le proiezioni climatiche 2021-2050 (Arpae, 2020)

ogni area omogenea sono state prodotte le "Schede di Proiezione Climatica 2021-2050" per le quali sono stati individuati 7 indicatori di vulnerabilità climatica. Di questi, cinque sono direttamente legati alle variazioni di temperatura attesa.

Indicatore	Unità di misura	Definizione
Temperatura media annua	Gradi centigradi	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
Notti tropicali estive	-	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva
Durata onde di calore estive	-	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)
Precipitazione annua	mm	Quantità totale di precipitazione annua
Giorni secchi estivi	-	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate

Figura 7 Indicatori di vulnerabilità climatica delle schede di Proiezione Climatica 2021-2050(Arpae, 2020)

Per ognuno di questi indicatori Arpae ha sono state considerate alcune condizioni che vengono proposte di seguito:

Area di pertinenza: | PIANURA EST

Periodo di riferimento:	1961-1990
Periodo futuro:	2021-2050
Scenario Emissivo:	RCP4.5
Fonte Dati:	Data set Eraclito v. 4.2
Metodo di Elaborazione:	Regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.

Indicatore 1: Temperatura Media Annua

indica la media delle temperature medie giornaliere previste per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:	12.9 °C
Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:	14.5 °C
Variazione della Temperatura Media Annua prevista per la Pianura Est:	+ 1.6 °C

Nel prossimo trentennio, rispetto al periodo di riferimento, è dunque previsto un incremento della temperatura di 1,6 °C. Come abbiamo potuto vedere nel capitolo precedente questa previsione ha già un riscontro attuale infatti per il territorio dell'Unione, nel periodo 1991-2015, è stato misurato un incremento della temperatura media annua pari ad +1°C, rispetto allo stesso periodo di riferimento.

Indicatore 2: Temperatura Massima Estiva

indica la media delle temperature massime giornaliere previste per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:	28.2 °C
Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:	31.0 °C
Variazione della Temperatura Massima Estiva prevista per la Pianura Est:	+ 2.8 °C

Indicatore 3: Temperatura Minima invernale

indica la media delle temperature minime giornaliere previste per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:	- 0.3 °C
Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:	1.3 °C
Variazione della Temperatura Minima Estiva prevista per la Pianura Est:	+ 1.0 °C

Nel prossimo trentennio, rispetto al periodo di riferimento, è dunque previsto un incremento della media delle temperature Massime Estive di 2,8 °C e della media delle temperature minime invernali di 1,0°C. Anche in questo caso, tale incremento ha già un riscontro: infatti come visto nel capitolo precedente nell'area dell'Unione, nel periodo 1991-2015, è stato misurato un incremento della media delle temperature massime in estate di circa +1,5 °C e della media delle temperature minime in inverno di circa +0,25 °C. Nel capitolo successivo verranno presentate 3 tabelle con tutti i rilievi di temperatura e precipitazioni relativi ai singoli comuni e dai quali è stato possibile elaborare questo risultato.

Indicatore 4: Notti tropicali estive

indica il numero di notti la cui temperatura minima è superiore a 20°C previsto, registrato sulla stagione estiva, per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:

8 n. notti

Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:

18 n. notti

Variazione della Temperatura Massima Estiva prevista per la Pianura Est:

+ 10 n. notti

Indicatore 5: Onde di calore estive

indica il numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90esimo percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990) e previsto per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:

3 giorni consec.

Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:

7 giorni consec.

Variazione della Temperatura Massima Estiva prevista per la Pianura Est:

+ 4 giorni consec.

Nel prossimo trentennio, rispetto al periodo di riferimento, è dunque previsto un incremento notevole del numero di notti tropicali (+125%) ed del numero di giorni consecutivi particolarmente caldi (+130%) con seri rischi per la salute umana, animale e le colture agricole.

A.5.1.4 – Le precipitazioni

Un altro importante parametro da monitorare è quello relativo alle precipitazioni per le quali si è registrato un complessivo decremento, lento ma costante, su tutta la regione.

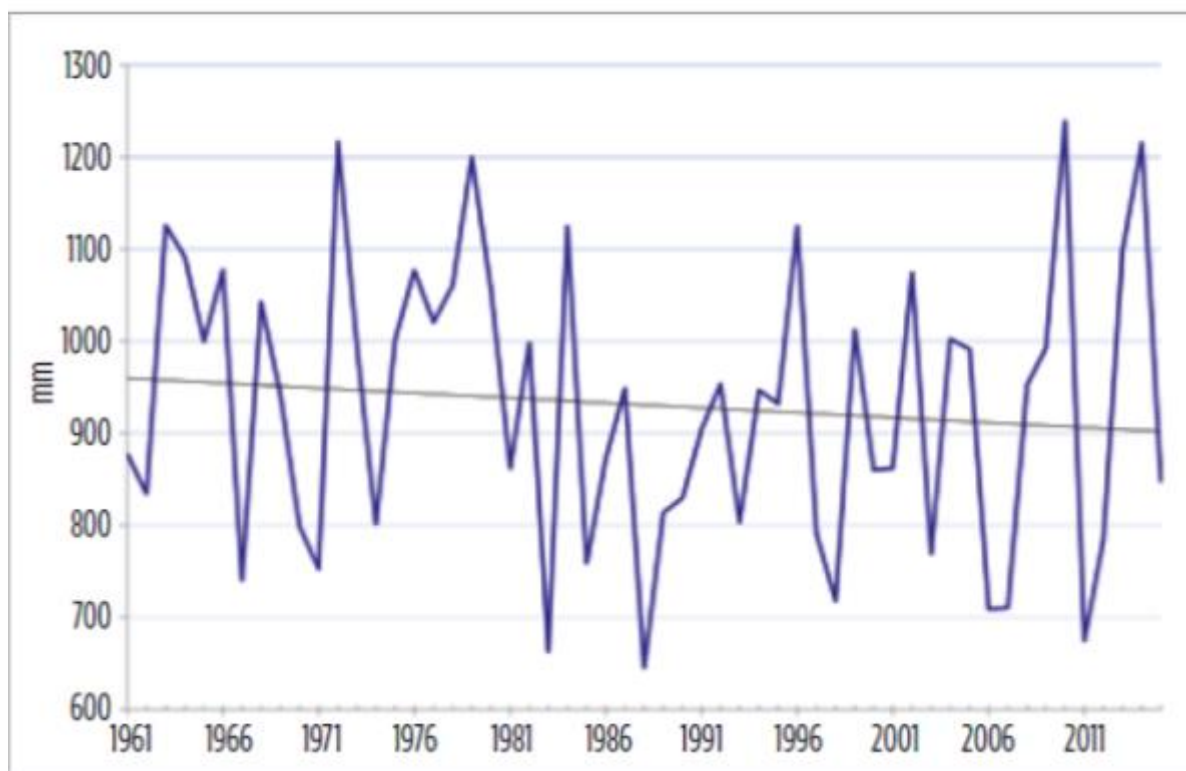


Figura 8 Andamento storico delle precipitazioni annuali (mm) nel periodo 1961-2015 in regione Emilia-Romagna (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

In termini assoluti tale decremento si attesta intorno ai 50-60mm ma l'effetto più importante da considerare è la variazione della distribuzione delle precipitazioni durante l'anno. Infatti se a livello di quantità annuali la regione non ha subito una contrazione significativa si è però riscontrato una

concentrazione delle precipitazioni in determinati periodi. Sono infatti sempre più frequenti lunghi periodi senza precipitazioni per poi lasciare spazio a fenomeni di nubifragi e piogge molto intense concentrate in pochi giorni o addirittura ore.

Dalle mappe dei valori medi delle precipitazioni stagionali si vede che tutto il territorio regionale è interessato da questo fenomeno di redistribuzione delle precipitazioni con le maggiori variazioni nell'area della pianura occidentale e della montagna. Per quel che riguarda il territorio di Valli e Delizie durante i mesi invernali e primaverili non emergono sostanziali mutamenti, mentre a fronte di una riduzione delle precipitazioni estive vi è un incremento di quelle autunnali.

Di seguito sono proposte le mappe sopracitate:

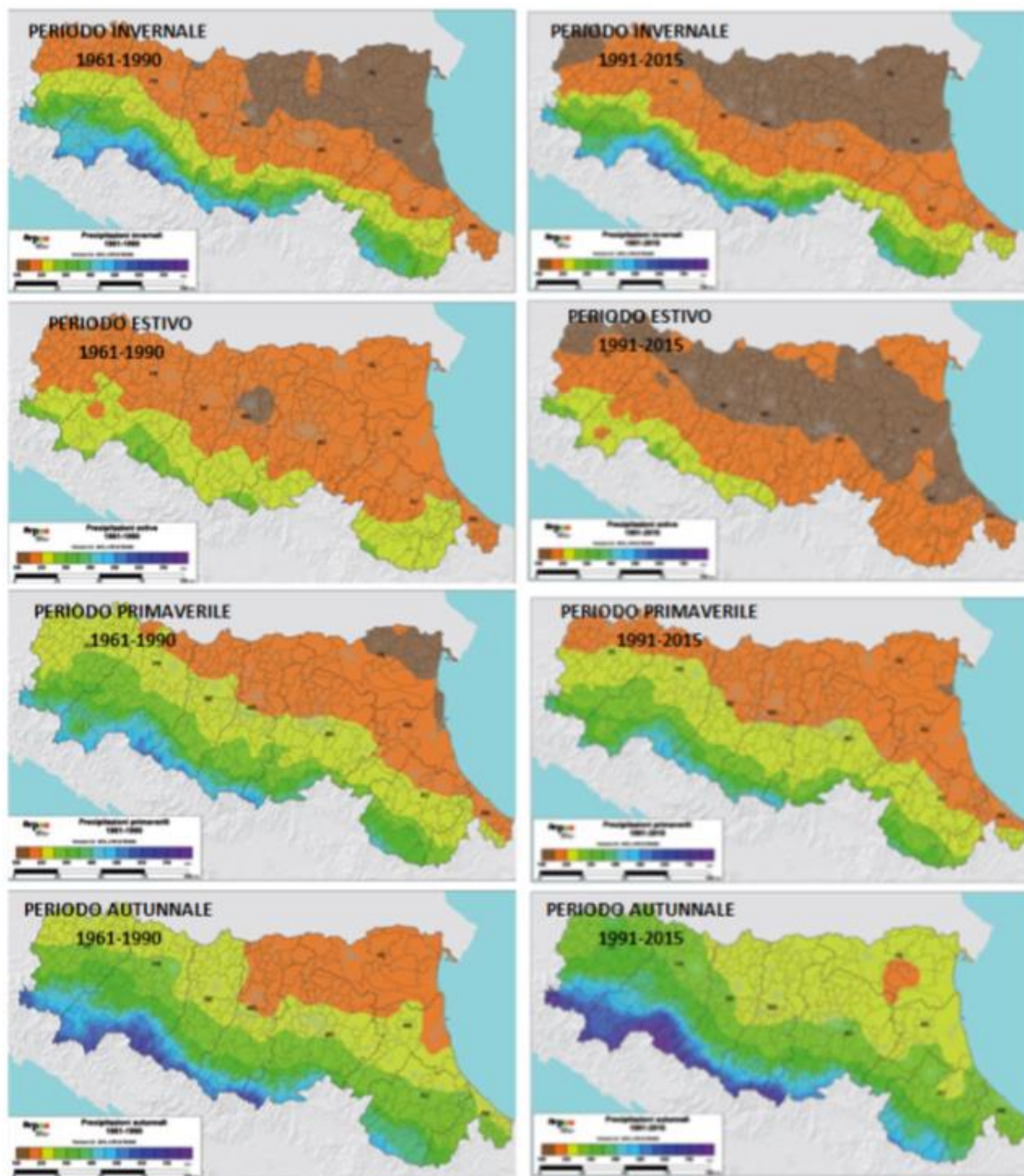


Figura 9 Confronto delle precipitazioni medie stagionali sul territorio regionale nei due periodi di analisi 1961-1990 (a sinistra) e 1991-2015 (a destra) (Arpa, Atlante climatico ed.2017)

Arpa mette a disposizione i dati di temperatura e precipitazione per i singoli comuni. È dunque stato possibile estrapolare i dati di Temperatura minima (min), massima (max), media e le precipitazioni cumulate nei due periodi di analisi (1961-1990, 1991-2015) per i singoli comuni di Argenta, Ostellato e Portomaggiore.

Argenta	Temp. Min Media (°C)			Temp. Max Media (°C)			Temp. Media (°C)			Prec. media cumulata (mm)		
	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var
Dicembre	-0,20	0,30	0,50	6,1	7,4	1,30	2,9	3,8	0,90	53,4	52,7	-0,70
Gennaio	-1,60	-0,60	1,00	4,9	6,8	1,90	1,6	3,1	1,50	47,1	37,4	-9,70
Febbraio	0,20	-0,50	-0,70	8,4	9,7	1,30	4,3	4,6	0,30	39,7	39,2	-0,50
Marzo	3,20	3,40	0,20	13,1	14,9	1,80	8,2	9,1	0,90	56,8	49,8	-7,00
Aprile	7,30	7,30	0,00	17,4	18,7	1,30	12,4	13	0,60	54,5	57,6	3,10
Maggio	11,40	11,90	0,50	22,5	24,2	1,70	16,9	18,1	1,20	55,3	56,5	1,20
Giugno	14,90	15,70	0,80	26,4	28,3	1,90	20,7	22	1,30	54,5	53,7	-0,80
Luglio	17,20	17,80	0,60	29,3	31,1	1,80	23,2	24,4	1,20	48	36,2	-11,80
Agosto	17,00	17,70	0,70	28,7	31	2,30	22,8	24,4	1,60	66	47,2	-18,80
Settembre	14,10	13,60	-0,50	25	25,8	0,80	19,6	19,7	0,10	62	62,6	0,60
Ottobre	9,60	9,80	0,20	19,2	19,8	0,60	14,4	14,8	0,40	55,9	77,4	21,50
Novembre	4,30	5,20	0,90	11,4	12,8	1,40	7,8	9	1,20	75,7	67,2	-8,50
Tot. e Media Var.			0,35			1,51			0,93	668,9	637,5	-2,62

Ostellato	Temp. Min Media (°C)			Temp. Max Media (°C)			Temp. Media (°C)			Prec. media cumulata (mm)		
	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var
Dicembre	0	0,5	0,50	6,1	7,3	1,20	3,1	3,9	0,80	48,2	49,6	1,40
Gennaio	-1,3	-0,3	1,00	5	6,8	1,80	1,8	3,2	1,40	45,3	36,4	-8,90
Febbraio	0,5	-0,4	-0,90	8,5	9,6	1,10	4,5	4,6	0,10	37,9	37,5	-0,40
Marzo	3,4	3,6	0,20	13	14,6	1,60	8,2	9,1	0,90	51,3	46,9	-4,40
Aprile	7,5	7,7	0,20	17,3	18,5	1,20	12,4	13,1	0,70	50,1	54,4	4,30
Maggio	11,7	12,4	0,70	22,2	23,9	1,70	17	18,1	1,10	55,3	63,3	8,00
Giugno	15,3	16,2	0,90	26	28	2,00	20,6	22,1	1,50	51,7	58,3	6,60
Luglio	17,5	18,1	0,60	28,7	30,6	1,90	23,1	24,3	1,20	50,6	37,9	-12,70
Agosto	17,3	17,9	0,60	28,1	30,6	2,50	22,7	24,2	1,50	68,9	49,6	-19,30
Settembre	14,3	13,9	-0,40	24,7	25,6	0,90	19,5	19,7	0,20	56,8	63,6	6,80
Ottobre	9,7	10,1	0,40	19,1	19,7	0,60	14,4	14,9	0,50	54,2	73,4	19,20
Novembre	4,4	5,4	1,00	11,5	12,8	1,30	8	9,1	1,10	71	65,7	-5,30
Tot. e Media Var.			0,40			1,48			0,92	641,3	636,6	-0,39

Portomaggiore	Temp. Min Media (°C)			Temp. Max Media (°C)			Temp. Media (°C)			Prec. media cumulata (mm)		
	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var	61-90	91-15	Var
Dicembre	-0,3	0,3	0,60	5,9	7,2	1,30	2,8	3,8	1,00	48,1	50,8	2,70
Gennaio	-1,6	-0,6	1,00	4,7	6,7	2,00	1,5	3	1,50	44,6	36	-8,60
Febbraio	0,2	-0,5	-0,70	8,4	9,7	1,30	4,3	4,6	0,30	37,3	36,6	-0,70
Marzo	3,1	3,3	0,20	13,2	15	1,80	8,2	9,2	1,00	53,7	48	-5,70
Aprile	7,2	7,3	0,10	17,6	18,9	1,30	12,4	13,1	0,70	53	56,6	3,60
Maggio	11,3	11,9	0,60	22,6	24,3	1,70	17	18,1	1,10	56,3	59,7	3,40
Giugno	14,8	15,7	0,90	26,5	28,3	1,80	20,7	22	1,30	55	57,3	2,30
Luglio	17,1	17,8	0,70	29,3	31,1	1,80	23,2	24,4	1,20	49,9	35,4	-14,50
Agosto	16,9	17,7	0,80	28,7	31	2,30	22,8	24,3	1,50	66,4	47,3	-19,10
Settembre	13,9	13,6	-0,30	25,1	25,8	0,70	19,5	19,7	0,20	58,3	60,7	2,40
Ottobre	9,4	9,7	0,30	19,1	19,8	0,70	14,3	14,7	0,40	55,2	74,2	19,00
Novembre	4,1	5,1	1,00	11,3	12,8	1,50	7,7	8,9	1,20	72,6	65,1	-7,50
Tot. e Media Var.			0,43			1,53			0,95	650,7	627,7	-1,89

In aderenza con quanto già visto a scala regionale i tre comuni presentano risultati simili in cui la Tmedia ha subito un incremento di circa +1°C, la Tmin media di +0,5°C e la Tmax media di +1,5°C. Le precipitazioni sono diminuite in termini di quantità cumulata assoluta ma emerge anche una diversa distribuzione delle piogge estati meno piovose bilanciate da autunni con forti incrementi delle precipitazioni a cui seguono lunghi periodi (da dicembre a marzo) con una diminuzione continuativa. Questa progressiva ridistribuzione delle piogge che porta una maggior concentrazione di esse in determinati periodi dell'anno fa sì che aumenteranno e si allungheranno i periodi siccitosi, necessitando quindi una maggior quantità d'acqua estratta dalle falde profonde che andranno ulteriormente in sofferenza e al contrario assistere a fenomeni di piogge intense che potrebbero mettere in crisi il sistema delle reti di drenaggio in particolare nei momenti di picco autunnali.

Le “schede di proiezione climatica 2021-2050” redatte da Arpae viste in precedenza utilizzano due indicatori di vulnerabilità climatica relativi alle precipitazioni e sono i seguenti:

Indicatore	Unità di misura	Definizione
Temperatura media annua	Gradi centigradi	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
Notti tropicali estive	-	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva
Durata onde di calore estive	-	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)
Precipitazione annua	mm	Quantità totale di precipitazione annua
Giorni secchi estivi	-	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate

Figura 10 Indicatori di vulnerabilità climatica delle schede di Proiezione Climatica 2021-2050 (Arpae, 2020)

Anche per questi indicatori Arpae ha considerato le stesse condizioni viste in precedenza:

Area di pertinenza:	PIANURA EST
Periodo di riferimento:	1961-1990
Periodo futuro:	2021-2050
Scenario Emissivo:	RCP4.5
Fonte Dati:	Data set Eraclito v. 4.2
Metodo di Elaborazione:	Regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.

Indicatore 5: Precipitazione annua

indica la quantità totale cumulata di precipitazione prevista per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:	710 mm
Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:	650 mm
Variazione della Temperatura Media Annua prevista per la Pianura Est:	- 60 mm

Indicatore 6: Giorni estivi senza precipitazioni

indica il numero massimo di giorni consecutivi con precipitazioni inferiori a 1mm durante l'estate previsto per il prossimo trentennio:

Valore climatico misurato per il periodo di riferimento 1961-1990:	21 giorni consec.
Valore climatico previsto per il periodo futuro 2021-2050:	28 giorni consec.
Variazione della Temperatura Massima Estiva prevista per la Pianura Est:	+ 7 giorni consec.

Nel prossimo trentennio, rispetto al periodo di riferimento, è dunque previsto una riduzione della media delle precipitazioni annue fino a -60mm. Diversamente da quanto visto per la temperatura, i dati mostrano che attualmente non si sta ancora subendo una significativa riduzione quantitativa delle

precipitazioni infatti nel periodo 1991-2015 la variazione rispetto al periodo di riferimento è stata piccola (-2mm) ma per il futuro questa tendenza peggiorerà notevolmente. Un dato di diversa natura riguarda la distribuzione dei giorni di pioggia e risulta un incremento considerevole (+33%) dei giorni consecutivi nei quali le precipitazioni sono pressoché nulle mettendo a rischio principalmente l'agricoltura che necessiterà maggiormente di acqua presa dalla falda o dall'acquedotto.

A.5.1.5 – L'evapotraspirazione potenziale ETP e il Bilancio idro-Climatico (BIC)

Un altro fattore da considerare è la variazione di evapotraspirazione³ potenziale (ETP) e della quale si ha un incremento importante in tutta la regione e in particolare nella zona di pianura. L'Unione dei Comuni appartiene alle classi di ETP medi più elevati raggiungendo la classe di 1000-1050mm.

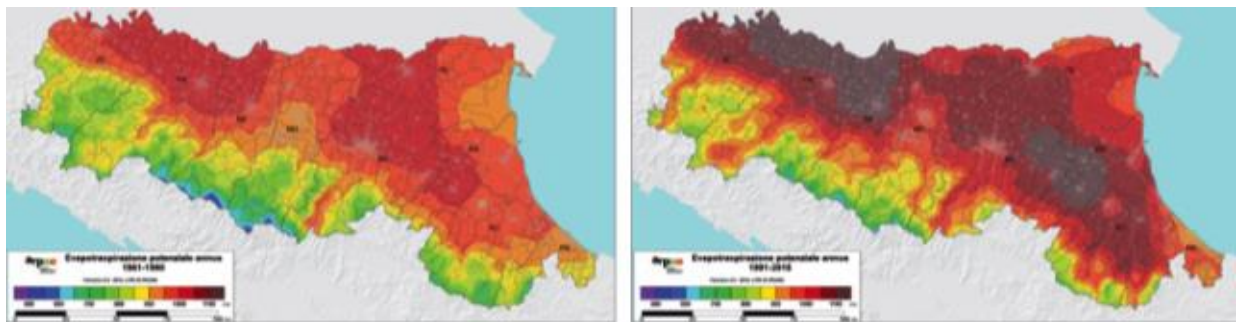


Figura 11 Confronto dell'evapotraspirazione potenziale (etp) annua sul territorio regionale nei due periodi di analisi 1961-1990 (a sinistra) e 1991-2015 (a destra) (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

L'incremento delle temperature già rilevato (1991-2015) ha comportato un aumento dell'evapotraspirazione dal suolo e con l'ulteriore incremento previsto, in particolare per i mesi estivi, si attenderà anche un peggioramento di questo parametro. A seguito di un aumento dell'ETP si ha un minor deflusso nei corsi d'acqua superficiali, una minor capacità di ricarica delle falde acquifere a seguito di una riduzione dell'infiltrazione e percolazione dell'acqua attraverso i suoli. A parità di piogge cadute un aumento dell' ETP va incidere prevalentemente nel settore agricolo aumentando fabbisogno irriguo delle colture mentre per gli impatti sui fabbisogni civili e industriali sono meno significativi.

A questo punto diventa evidente che l'aumento delle temperature e di conseguenza anche un aumento dell'evapotraspirazione potenziale unita ad una riduzione e ridistribuzione delle precipitazioni durante l'anno aumenta il rischio di un incremento di periodi di siccità come d'altra parte se ne è già potuto avere riscontro nell'ultimo decennio. Queste considerazioni vengono ben rappresentate da un altro indicatore che è chiamato "BIC" ovvero il bilancio idro-climatico.

Il bilancio Idro-Climatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale (ETP). Il BIC è utile a valutare il contenuto idrico dei suoli e quindi delle disponibilità idriche di un territorio. Dalle mappe realizzate da Arpae si evidenzia una situazione allarmante su tutta la regione. L'evoluzione del BIC sui due periodi di riferimento è stata fatta sia su base annuale sia per il periodo estivo maggiormente critico. Risulta che la maggior parte del territorio regionale è in deficit idrico che si riduce man mano che si risale verso la montagna, mentre durante il periodo estivo la situazione era critica già nel trentennio 1961-1990 per aggravarsi ulteriormente nel periodo più recente (1991-2015) arrivando a toccare picchi di deficit idrico oltre i -400mm su quasi tutta la pianura.

³ L'evapotraspirazione è il passaggio dell'acqua dal suolo (evaporazione) e dalle piante (traspirazione) all'atmosfera e dipende da fattori meteorologici (temperatura, umidità, vento e radiazione), pedologici (potenziale idrico dell'acqua del terreno) e colturali (LAI, caratteristiche stomatiche, ecc). I fattori colturali sono normalizzati con la scelta di una coltura di riferimento così l'evapotraspirazione diventa una grandezza influenzata esclusivamente da fattori meteorologici. In queste condizioni, viene definita una evapotraspirazione di riferimento (ET0) e rappresenta la domanda evapotraspirativa dell'atmosfera.

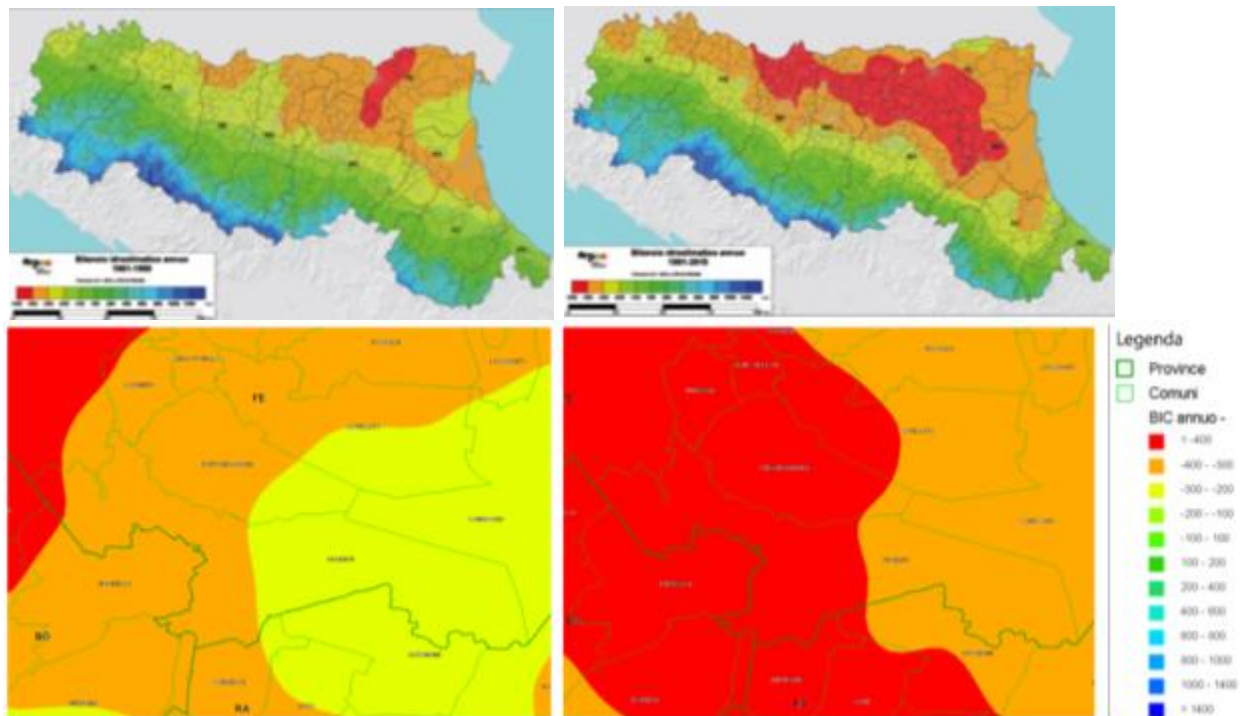


Figura 12 Confronto del Bilancio Idro-Climatico (BIC) annuo nel territorio regionale (in alto) e per quello di Valli e Delizie (in basso) nei due periodi di riferimento (1961-1990; 1991-2015) (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

Considerando il territorio di Valli e Delizie, il BIC su base annuale mostra un deficit idrico che supera i -400mm sulla quasi totalità del territorio di Portomaggiore e buona parte di Argenta ed Ostellato; sulla restante parte risulta un deficit idrico compreso fra i -400mm e i -300mm. Complessivamente c'è stato un peggioramento della situazione incrementando il deficit di oltre 100mm rispetto la situazione precedente.

Le mappe che interessano il periodo estivo hanno una classificazione più di dettaglio e sono mostrate di seguito.

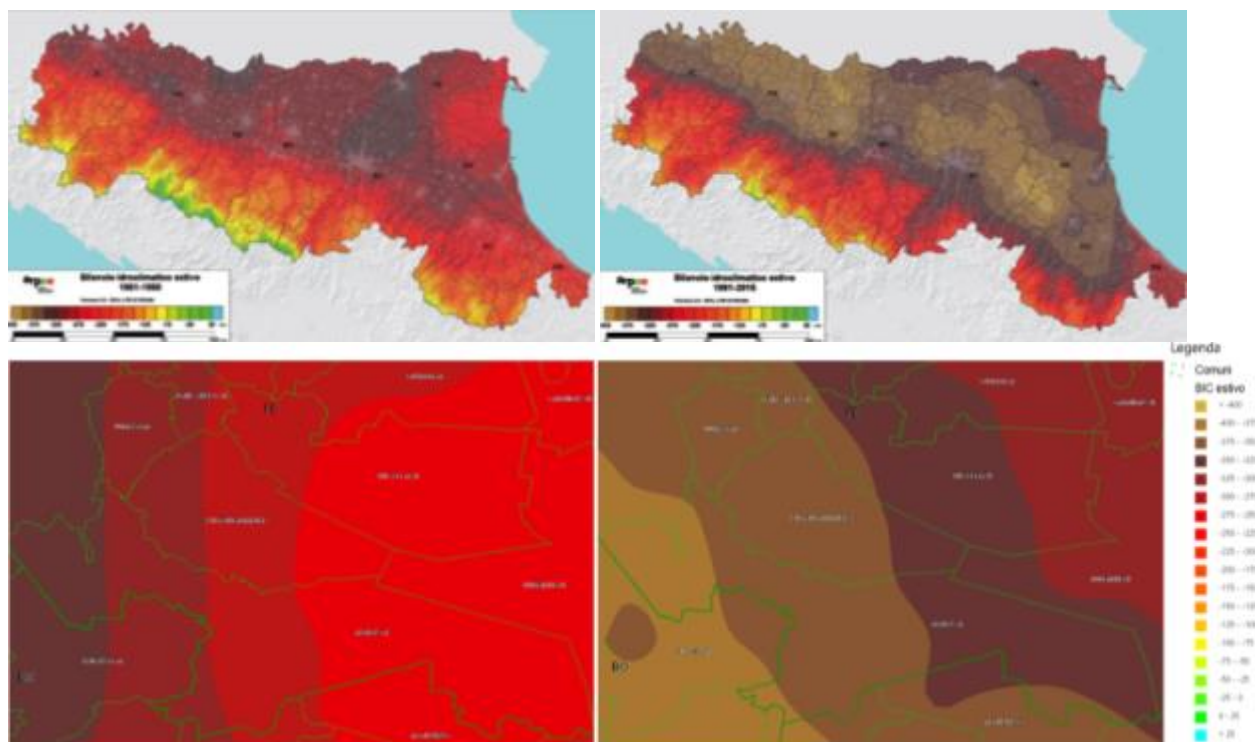


Figura 13 Confronto del Bilancio Idro-Climatico (BIC) estivo (giugno, luglio, agosto) nel territorio regionale (in alto) e per quello di Valli e Delizie (in basso) nei due periodi di riferimento (1961-1990; 1991-2015) (Arpae, Atlante climatico ed.2017)

Per ciò che riguarda esclusivamente il periodo estivo e quindi quello con maggior necessità di acqua, il deficit idrico è passato da un range $-250\text{mm} \div -350\text{mm}$ (1961-1990) ad un range di $-300\text{mm} \div -400\text{mm}$ (1961-2015) mostrando in entrambi i casi che la situazione più critica si presenta ad est.

A conclusione del capitolo sul clima, e secondo i risultati delle ricerche di Arpae sui cambiamenti climatici il futuro prevederà un'amplificazione e peggioramento degli effetti che sono già stati rilevati nell'ultimo trentennio. Queste previsioni inoltre sono il risultato dell'utilizzo di modello⁴ predittivo che considera una situazione intermedia fra i vari scenari possibili di aumento della temperatura media e di conseguenza non è possibile avere certezza che il futuro non nasconda situazioni ancora peggiori. Questo deve far percepire l'urgenza dell'adottare e attuare sistemi di mitigazione delle emissioni di CO₂eq. In atmosfera e di adattamento ai cambiamenti climatici per rendere il territorio più resiliente. In questo senso la redazione del PAES nel 2015 e del PAESC nel 2020 è sicuramente un passo importante nella direzione giusta ai quali ne devono seguire ulteriori sempre più determinati.

A.5.1.5 – La ventosità

L'RSE⁵ ha elaborato un atlante interattivo che mostra la velocità media annua del vento su tutta la penisola italiana a differenti altitudini in differenti intervalli che variano 25m a 100m s.l.t./s.l.m.

⁴ Le analisi condotte si basano sull'utilizzo di uno scenario emissivo di stabilizzazione, denominato "Representative Concentration Pathways" (RCP) 4.5, secondo il quale, a fine secolo, si prevedono fino a 630ppm di CO₂eq

⁵ RSE è l'acronimo di Ricerca Sistema Energetico una società con l'obiettivo di sviluppare programmi di ricerca nel settore elettro-energetico, rivolte all'intero sistema elettrico nazionale.

In particolare per l'Emilia-Romagna la velocità del vento rimane piuttosto bassa (4-5m/s) su quasi tutto il territorio con qualche incremento nella zona montuosa.

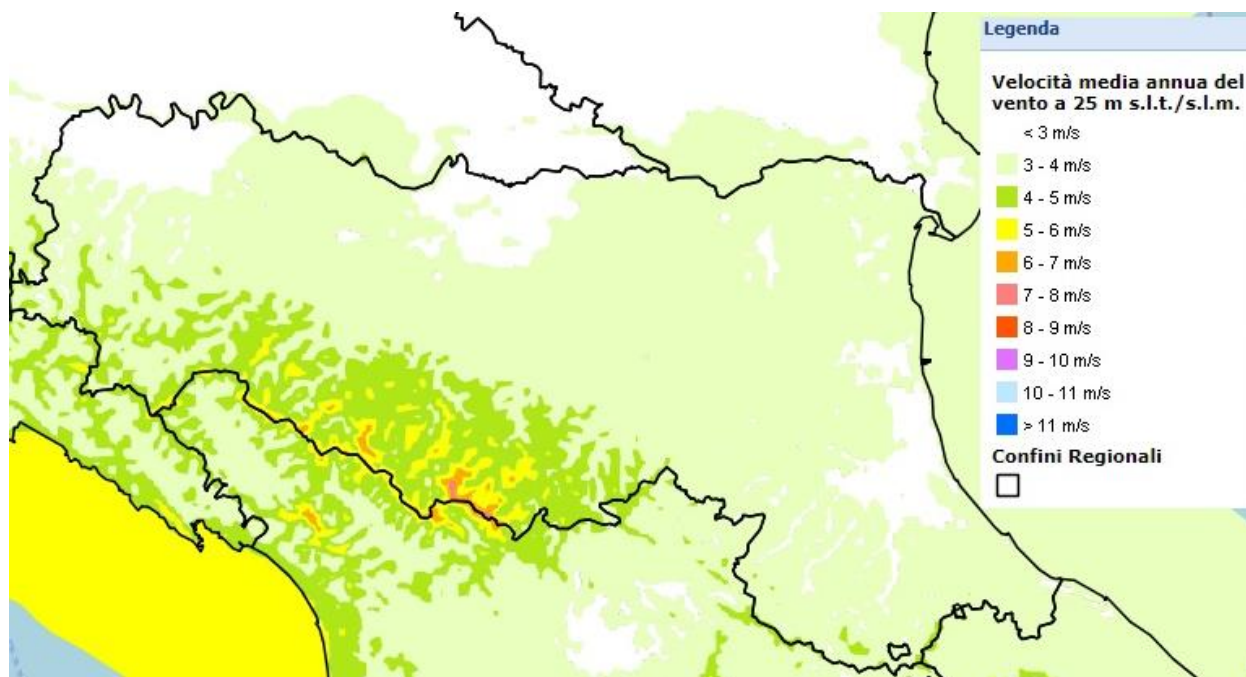


Figura 14 Stralcio dell'Atlante del Vento, velocità media annua del vento ad un'altitudine di 25m s.l.t. (fonte:RSE)

Il territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie, si trova mediamente a pochi metri sopra il livello del mare, per cui è stato scelto di impostare l'atlante considerando l'intervallo di altitudine più (25m s.l.t.). La velocità media annua nella zona di interesse risulta essere molto bassa, in linea con la media regionale, sui 3-4 m/s o addirittura inferiore.

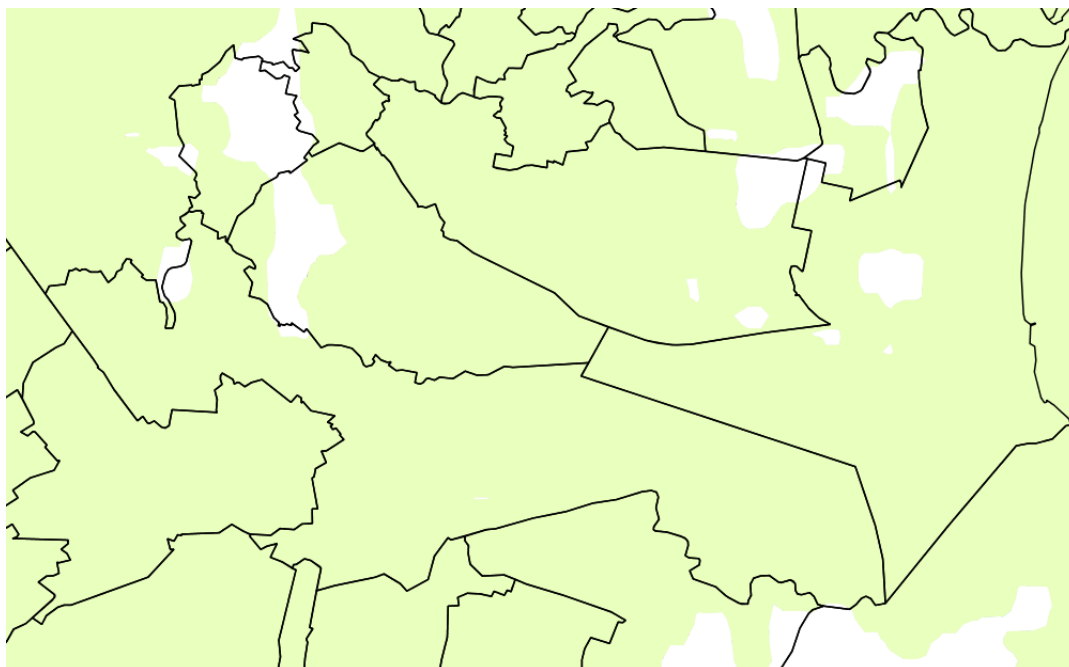


Figura 15 Stralcio dell'Atlante del Vento, velocità media annua del vento ad un'altitudine di 25m s.l.t. (fonte:RSE)

È da notare che si considera un'altitudine di 100m s.l.t. la velocità media annua del vento risulta comunque ancora piuttosto bassa intorno ai 5m/s.

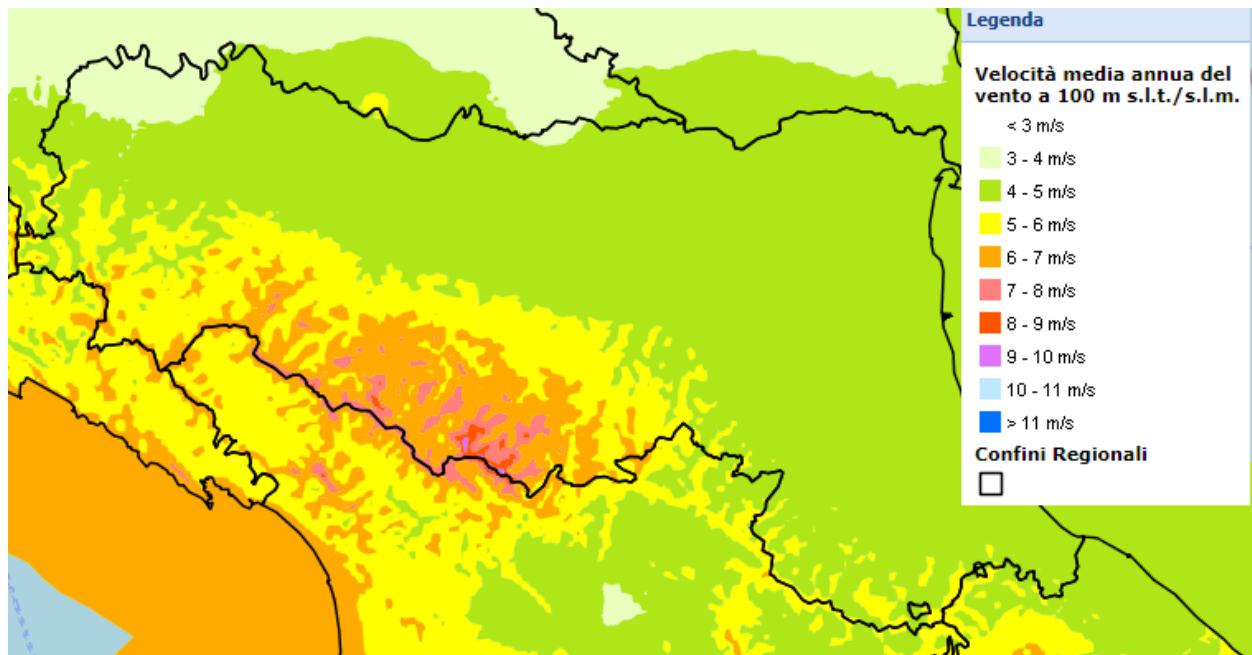


Figura 16 Stralcio dell'Atlante del Vento, velocità media annua del vento ad un'altitudine di 100m s.l.t. (fonte:RSE)

Questi dati danno informazioni utili su due fronti: la possibilità di diluire e “spazzare” gli inquinanti emessi e la possibilità di investire su impianti di produzione dell’energia elettrica da fonte eolica. In entrambi i casi i dati offrono uno scenario negativo.

Una bassa ventosità diminuisce la possibilità degli inquinanti emessi in atmosfera di disperdersi e ne favorisce la stabilità all’interno della zona di emissione, (il vento non è comunque l’unico fattore che contribuisce alla dinamica degli inquinanti e alla loro dispersione). Negli ultimi decenni c’è stato un progressivo e importante miglioramento della qualità dell’aria su tutta la regione, grazie sia ad un miglioramento tecnologico (motori, filtri, nuove tecniche o eliminazione di prodotti inquinanti dal ciclo produttivo ecc) sia all’assunzione di normative più stringenti. Nonostante questo miglioramento però la situazione complessiva rimane comunque difficile e anche perché ciò che viene emesso difficilmente riesce a disperdersi e continua a cumularsi nell’atmosfera.

La bassa capacità di dispersione atmosferica unita al fatto che è previsto un incremento dei periodi siccitosi (quindi senza pioggia che aiuta a far precipitare gli inquinanti) contribuisce in modo importante all’accumulo di inquinanti in atmosfera. Questo aspetto deve essere tenuto molto in considerazione e ne consegue che l’impegno richiesto per ridurre quanto più possibile le emissioni inquinanti deve essere addirittura maggiore rispetto a quello richiesto ad altre zone d’Italia. La pianura padana che ha una vocazione altamente produttiva non potendo intervenire sui parametri “naturalisti” deve agire proprio sull’impatto antropico riducendolo il più possibile.

A dimostrazione che i parametri fisici e naturali influenzano pesantemente la qualità dell’aria è il fatto che nel marzo e aprile 2020 l’Italia ha dovuto necessariamente bloccare la maggior parte delle attività produttive e degli spostamenti riducendo del 90% il traffico circolante. Nonostante questo blocco forzato, il fatto che ci fosse una temperatura non particolarmente elevata, non ci fossero precipitazioni importanti da diverse settimane e tanto meno giornate ventose ha portato ad un accumulo degli inquinanti fino ad attestare un indice della qualità dell’aria “pessimo” come viene mostrato nell’immagine seguente. Questo risultato è dovuto principalmente all’elevato tasso di PM10 accumulato e di Ozono.

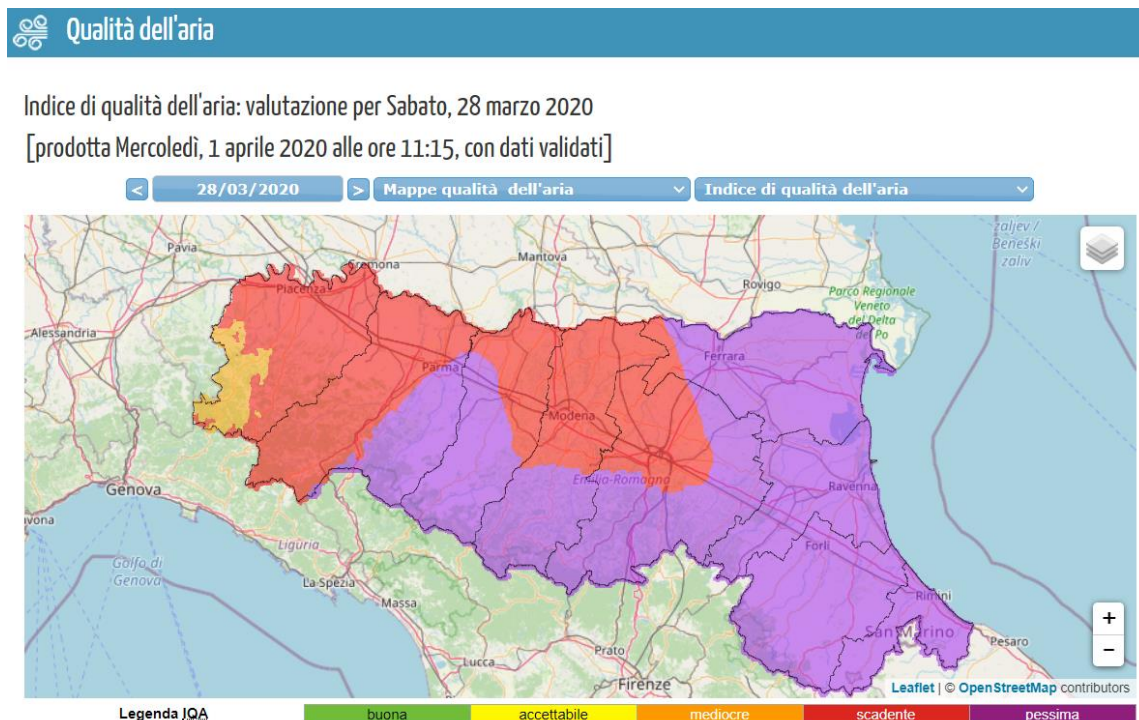


Figura 17 Indice di qualità dell'aria per la giornata di sabato 28 marzo 2020 in tutta la regione, (fonte Arpa)

In coda a quanto scritto sopra, e constatando la situazione di ventosità dell'area, la riduzione dell'impatto antropico purtroppo non può passare attraverso la realizzazione di grandi impianti eolici. Infatti i grandi impianti necessitano di velocità nominali del vento più basse, che garantiscono un funzionamento efficace dell'impianto, si attestano tra i 10 e 35m/s. Anche gli impianti "microeolici" potrebbero non essere una soluzione ottimale in queste condizioni.

L'RSE fornisce anche mappe sulla producibilità in base alla ventosità della zona e conferma che l'area dell'Unione è nella fascia di producibilità più bassa:

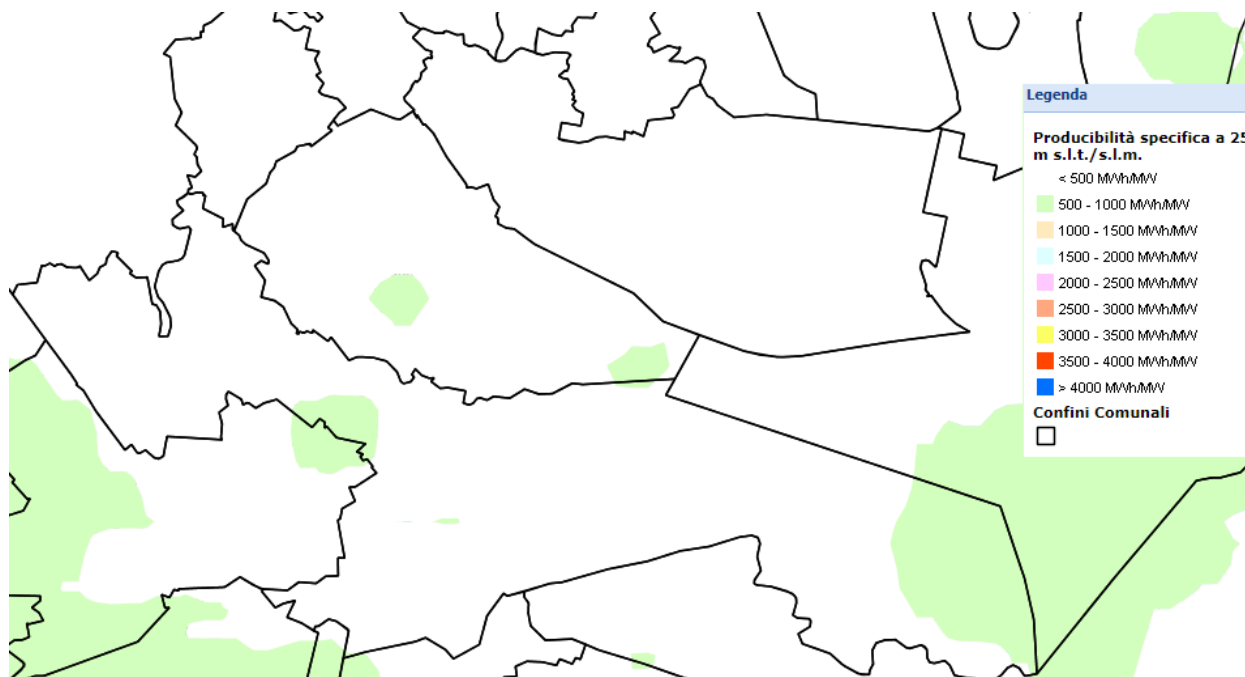


Figura 18 Mappa della producibilità specifica a 25m s.l.t.

A.5.1.6 – Radiazione solare

L'Italia, storicamente definito il paese del sole, ha buone condizioni di irraggiamento solare anche nell'area più settentrionale e di conseguenza anche una buona possibilità di sfruttamento dell'energia solare. Nelle due immagini seguenti viene rappresentata l'energia elettrica potenzialmente prodotta a fronte dell'irraggiamento solare a terra (a sinistra) e su una superficie inclinata in modo ottimale rispetto alla radiazione solare (a destra).

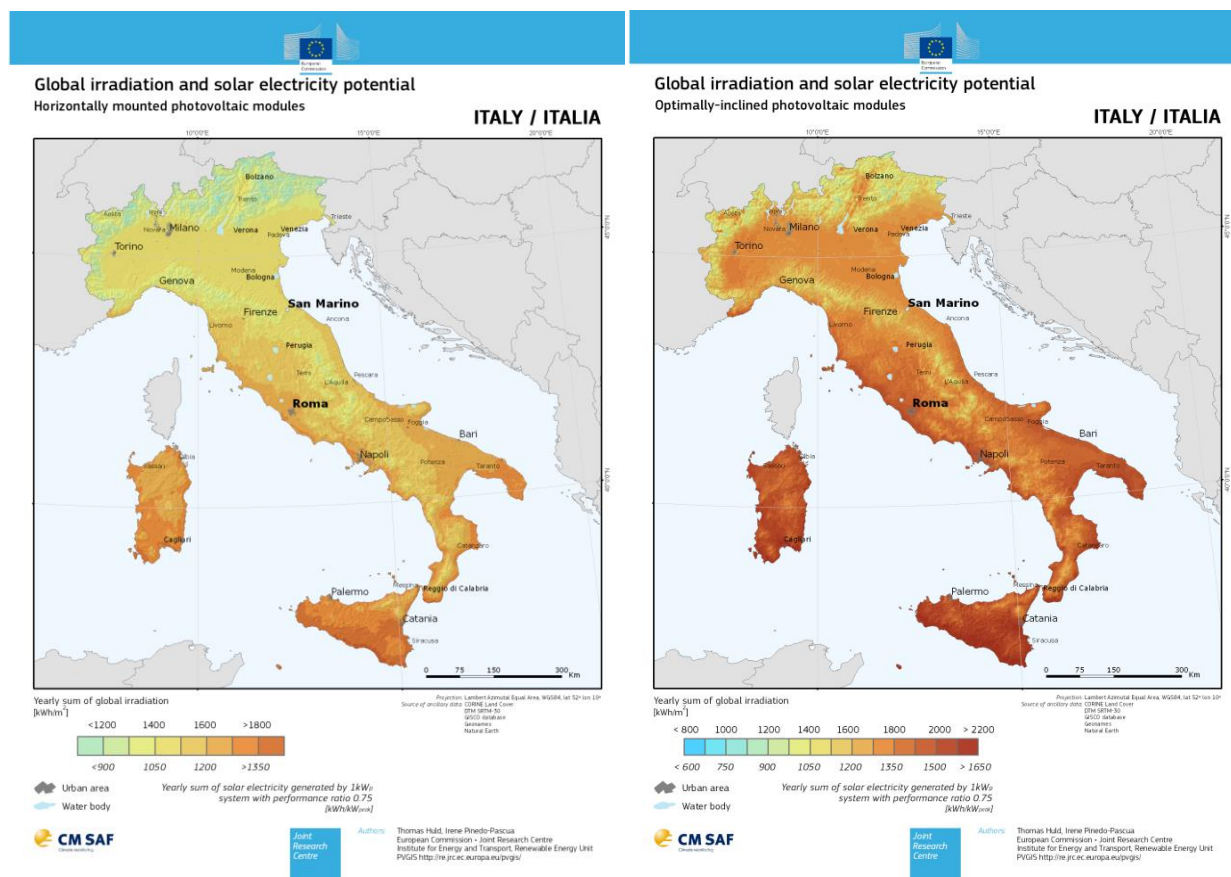


Figura 19 Irradiazione solare cumulativa annua su una superficie piana (a sinistra) o inclinata in modo ottimale (a destra) rispetto la radiazione solare e rispettiva producibilità potenziale (fonte: JRC)

Al suolo nel territorio dell'Unione l'irraggiamento cumulativo durante l'anno oscilla tra i 1300 e 1500 kWh/m² mentre su una superficie inclinata in modo ottimale rispetto la radiazione solare alla fine dell'anno si raggiungono i 1500-1700 kWh/m². L'irradiazione solare cumulata in un anno cambia di anno in anno e per questo motivo è stato espresso un intervallo di misure e non un dato preciso che avrebbe significato esclusivamente per un determinato anno. Questi valori oltre a fornire un dato sull'irraggiamento solare relativo agli aspetti strettamente climatici sono utili per definire la producibilità di un impianto solare fotovoltaico. E considerato un impianto da 1kWp posto orizzontalmente a terra o in posizione ottimale (33°) rispetto alla radiazione solare si otterrebbero dei valori di energia elettrica potenzialmente producibili cumulati alla fine dell'anno rispettivamente di 950-1100 kWh/kW_{picco} e 1150-1350 kWh/kW_{picco}.

A differenza di quanto visto per l'energia da fonte eolica, quella solare è decisamente più promettente e stabile. La tecnologia solare fotovoltaica (ma anche quella termica) è ormai consolidata da diverse decine di anni con costi sempre minori ed accessibili e quindi può essere maggiormente sfruttata e implementata sul territorio dell'Unione come strumento di riduzione dei consumi energetici con conseguenze positive sia alla sfera economica sia a quella ambientale.

A.5.1.7 – Classe climatica e Gradi Giorno

Con il DPR. 412/93 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia” viene introdotta la classificazione climatica per tutti i comuni italiani. A seconda della classe di appartenenza viene regolamentato in modo differente il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici. La zona climatica viene definita in funzione del numero dei “Gradi-giorno”.

Le sei zone climatiche in Italia

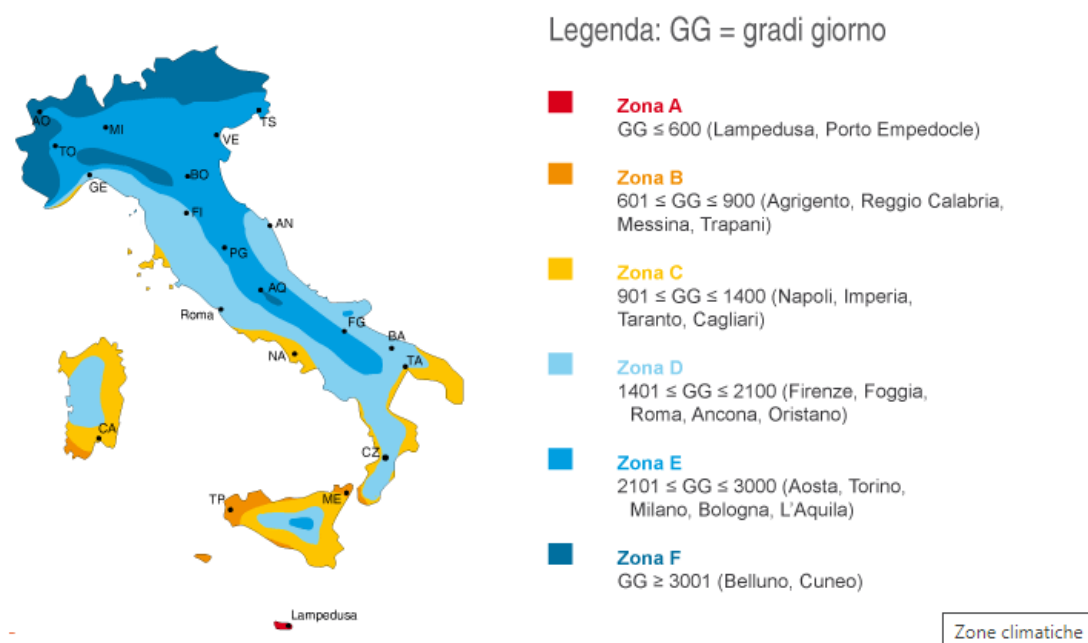


Figura 20 Zone climatiche definite per i comuni italiani

Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima che indica il fabbisogno termico per il riscaldamento delle abitazioni in una determinata località. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico. Un valore di GG basso indica che le temperature esterne sono molto vicine alla temperatura convenzionalmente stabilita per l'ambiente riscaldato (20 °C) e che quindi non occorre un riscaldamento intenso e prolungato per equilibrare la differenza. Un valore di GG elevato indica, invece, che le temperature giornaliere si discostano di molto dai 20 °C e che quindi il riscaldamento deve essere maggiore e più prolungato per sopperire al clima più rigido.

Tabella 2 Zona climatica e Gradi Giorno dei comuni dell'Unione

Comune:	Zona Climatica	Gradi Giorno (GG) da DPR412/93	Periodo di esercizio degli impianti di riscaldamento
Argenta	E	2414	15 ottobre - 15 aprile
Ostellato	E	2270	15 ottobre - 15 aprile
Portomaggiore	E	2272	15 ottobre - 15 aprile

Considerato che le temperature medie giornaliere variano ogni anno anche i GG variano ma si fa riferimento a quanto presente nell'allegato A del decreto DPR412/93.

A.5.2 – QUALITÀ DELL'ARIA

“La qualità dell’aria è il risultato di una complessa compartecipazione di vari fattori: le emissioni dirette di inquinanti primari da sorgenti antropiche o naturali, i processi dinamici che hanno luogo nei bassi strati dell’atmosfera (e che sono alla base dei meccanismi di accumulo, dispersione, rimozione ecc.) e le trasformazioni chimico-fisiche che possono portare alla formazione di nuove specie (inquinanti secondari). Le condizioni meteorologiche influiscono sulle concentrazioni misurate localmente, essendo determinanti dal punto di vista dell’efficacia dei meccanismi di trasporto orizzontale, rimescolamento verticale, rimozione per deposizione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera.” (Arpae, rete regionale di monitoraggio e valutazione della qualità dell’aria provincia di Bologna” - Report dei dati 2018)

A.5.2.1 – La rete di monitoraggio regionale

Per ciò che riguarda il monitoraggio della qualità dell’aria, dal 2017, è stata introdotta una nuova zonizzazione del territorio regionale e una nuova configurazione della rete di rilevamento per la gestione della qualità dell’aria. Sono state individuate 3 zone ed un agglomerato come riportato dalla figura sottostante:

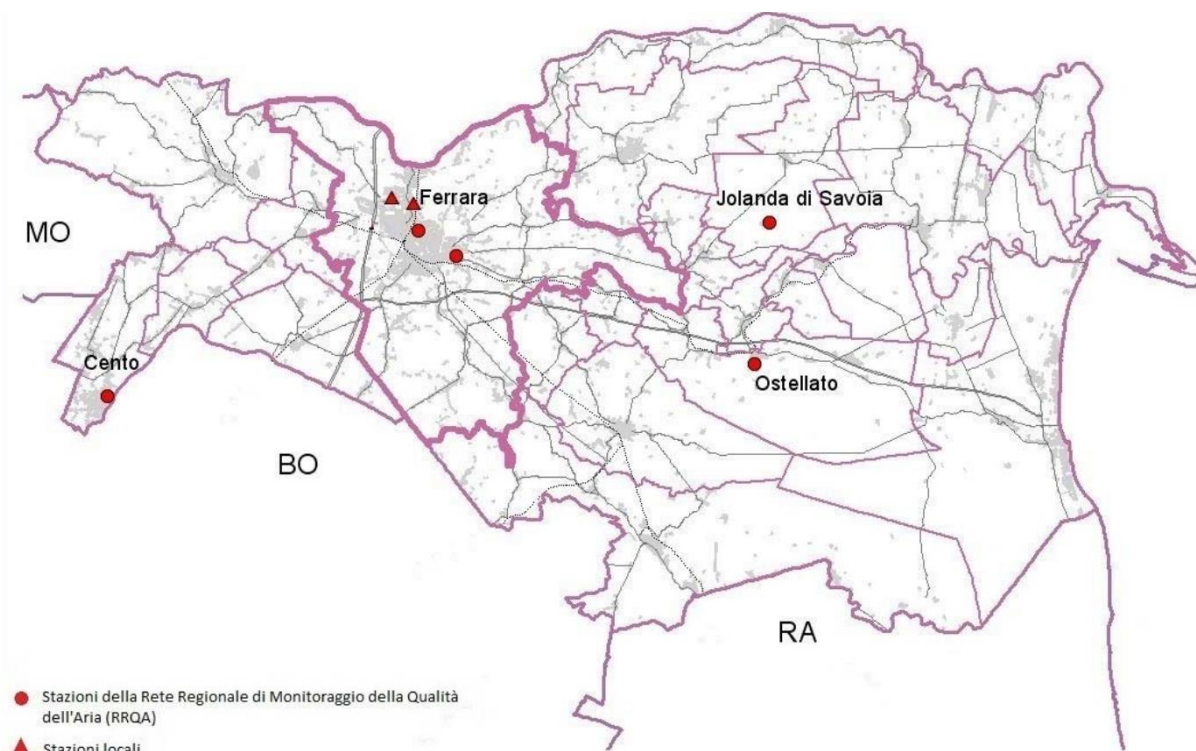


Figura 21 Zonizzazione regionale per il monitoraggio e la gestione della qualità dell’aria (fonte: Report 2018 La qualità dell’aria in Emilia-Romagna, Arpae)

La suddivisione comprende:

- **Pianura Ovest:** Comprende la pianura delle province di Modena, Reggio Emilia, Parma e Piacenza per un’estensione di 5.651km² e una popolazione complessiva 1.706.393 abitanti (dati 2010)
- **Pianura Est:** Comprende la pianura delle province di Bologna (agglomerato escluso), Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini per un’estensione di 6.810km² e una popolazione di 1.519.877 abitanti (dati 2010)
- **Appennino:** Comprende la fascia collinare e montana della regione per un’estensione di 9.248km² e una popolazione di 495.636 abitanti. Da notare che nonostante sia la zona più estesa è anche quella meno abitata.
- **Agglomerato di Bologna:** Comprende i comuni di Bologna, Calderara di Reno, Castel Maggiore, Argelato, Granarolo dell’Emilia, Castenaso, San Lazzaro di Savena, Ozzano, Pianoro, Sasso Marconi, Casalecchio per un’estensione totale di 813km² e una popolazione di 566.510 abitanti.

Dislocate sul territorio Ferrarese sono presenti 5 stazioni della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (di seguito RRQA) e una di queste è nel comune di Ostellato. Il sistema di monitoraggio è un sistema integrato tra la RRQA, altre reti e da modelli numerici. Il sistema integrato di modelli attualmente implementato assume il nome di NINFA-Extended (NINFA-E). Questo sistema integrato di centraline e modelli numerici permette di valutare la qualità dell'aria anche laddove non sono disponibili misure dirette delle centraline.



COMUNE	DENOMINAZIONE / COLLOCAZIONE	ZONA	TIPOLOGIA	CONFIGURAZIONE STAZIONE						DATA INSTALLAZIONE
				NOx	CO	O3	PM10	PM2,5	BTEX	
Ferrara	Corso Isonzo	Pianura Est	Traffico	X	X		X		X	1990
Ferrara	Villa Fulvia Via delle Mandriole	Pianura Est	Fondo urbano	X		X	X	X		2008
Jolanda di Savoia	Gherardi	Pianura Est	Fondo rurale remoto	X		X	X	X		1998
Ostellato	Ostellato Via Strada Mezzano	Pianura Est	Fondo rurale	X		X		X		2008
Cento	Cento Via Parco del Reno	Pianura Est	Fondo suburbano	X		X	X			2007
Ferrara	Barco Nuova (*)	Stazione locale - Industriale		X	X	X	X	X	X	2013
Ferrara	Cassana (**) Via Giacomo Franco	Stazione locale - Industriale		X	X		X	X		2010

(*) La stazione di Barco Nuova è di proprietà delle Società del Polo Chimico e dal 2013 viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

(**) La stazione di Cassana è di proprietà di SEF e dal 2011 viene gestita da Arpae con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Figura 22 Configurazione e distribuzione delle stazioni di rilevamento e monitoraggio RRQA nella provincia di Ferrara al 2018 (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

I fattori fisici e naturali come Temperatura, Precipitazioni, direzione e velocità del vento, (visti nel capitolo "Clima") altezza di rimescolamento e stabilità atmosferica incidono e influenzano notevolmente la qualità dell'aria rilevata.

A.5.2.2 – Gli inquinanti

A.5.2.1.1 – Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un inquinante gassoso, inodore e incolore, non è più considerato un critico dal punto delle quantità in atmosfera poiché le sue concentrazioni sono molto basse. Si origina a partire da una combustione con scarsità di ossigeno ed è molto pericoloso per la salute umana, specie in ambiente chiusi, poiché può provocare ipossia e morte. Il principale emettitore di CO è il traffico veicolare (80% delle emissioni mondiali) e in particolare nelle ore di maggior traffico, nelle fasce 8-10 al mattino e 18-20 alla sera. Anche negli orari di punta le concentrazioni riscontrate risultano inferiori ad $1\text{mg}/\text{m}^3$ o addirittura al di sotto della soglia di rilevanza strumentale ($0,6\text{mg}/\text{m}^3$) mentre il limite normativo è $10\text{mg}/\text{m}^3$ (D.Lgs. 155/10) come media massima giornaliera su 8 ore.

I rilevamenti Arpae mensili per il 2018 mostrano delle medie giornaliere sotto il $1\text{mg}/\text{m}^3$ per tutti i mesi dell'anno. Inoltre guardando la serie storica (1995-2018) si è vista una costante e notevole riduzione delle emissioni fino al 2010 e poi un mantenimento di valori spesso al di sotto del limite rilevabile.

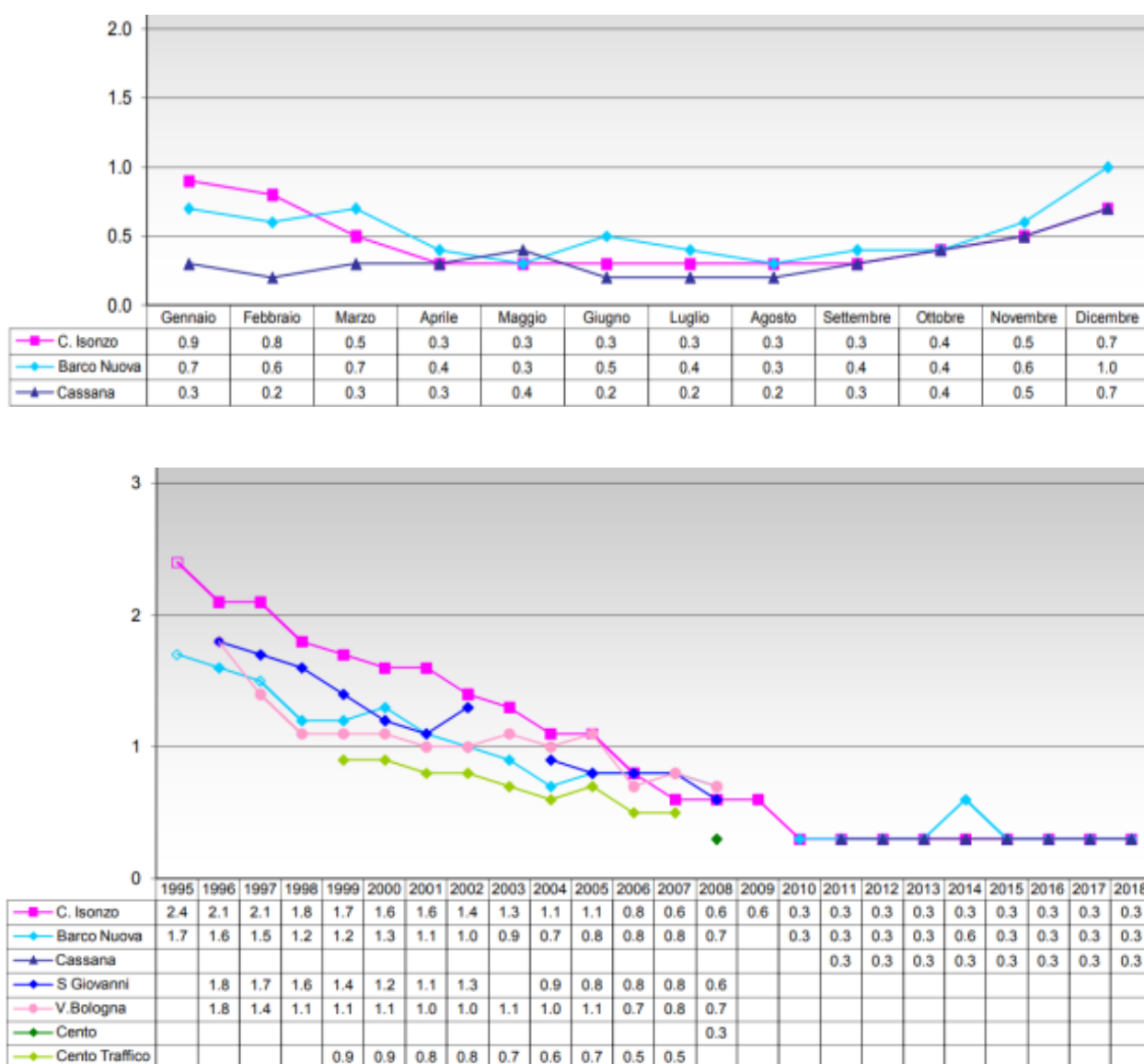


Figura 23 Trend delle medie mensili e serie storica delle medie annuali delle emissioni di CO (mg/m^3) (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

A.5.2.1.2 – Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX)

Il Benzene (C_6H_6) è un composto organico volatile incolore, dall'odore aromatico e pungente. È pericoloso per la salute umana in quanto cancerogeno e in particolare può portare a diverse forme di leucemia. È un composto che è stato utilizzato ampiamente nei solventi industriali e nell'industria chimica. Attualmente utilizzato nei carburanti come sostituto del Piombo come effetto antidetonante e infatti il benzene, come il monossido di carbonio, è un inquinante derivante quasi esclusivamente dal traffico.

Gli altri idrocarburi aromatici derivanti dal benzene e rilevati dalle centraline di Arpae sono:

- Toluene (C_7H_8): principale sostituto del benzene nei solventi, come reattivo o antidetonante nella benzina.
- Etilbenzene ($C_6H_5 CH_2 CH_3$): Utilizzato principalmente nelle raffinerie e nel settore petrolchimico in generale oltre che nella produzione di plastiche.
- Xileni (un mix di orto-, meta-, para-, xilene): Utilizzato come solvente, diluente per vernici, lavorazione di gomme e cuoio infine viene messo nei carburanti per aeromobili e camion.

L'insieme di questi composti chimici crea la famiglia dei BTEX. Questi inquinanti sono originati in maniera prevalente dal traffico, sia a causa delle emissioni degli idrocarburi incombusti che a causa delle emissioni evaporative dai serbatoi o durante le operazioni di rifornimento presso i distributori di carburante, e secondariamente dall'utilizzo dei solventi.

Tabella 3: Limiti e soglie di riferimento per gli inquinanti BTEX

Inquinante (BTEX)	Periodo di riferimento	Limite
BENZENE	Media annua	5 $\mu g/m^3$ (D.Lgs. 155/2010)
TOLUENE	Media settimanale	260 $\mu g/m^3$ (valore guida OMS)
ETILBENZENE	Media annuale	22 mg/m^3 (valore guida OMS)
XILENI	Media giornaliera	4.8 mg/m^3 (valore guida OMS)
	Media annuale	0.87 mg/m^3 (valore guida OMS)
Limite quantificazione misura		0.5 $\mu g/m^3$

Per gli idrocarburi aromatici Toluene, Etilbenzene e Xileni il D.Lgs. 155/2010 non prevede limiti ma vengono dati dei valori guida dall'OMS che definisce per il Toluene la soglia più bassa (260 $\mu g/m^3$); tale soglia non viene mai superata in nessuna delle postazioni di misura Arpae. Mentre per gli altri inquinanti le soglie sono nettamente superiori e comunque mai raggiunte.

Per il Benzene il limite posto dal D.Lgs. 155/2010 è di 5 $\mu g/m^3$. I dati Arpae mostrano nell'andamento mensile del 2018 una situazione piuttosto stabile su valori anche molto bassi con gli unici picchi nei mesi di dicembre e gennaio comunque su valori intorno prossimi ai 2 $\mu g/m^3$, molto al di sotto del limite normativo.

Di seguito viene riportata la serie storica dei valori medi annuali rilevati del Benzene:

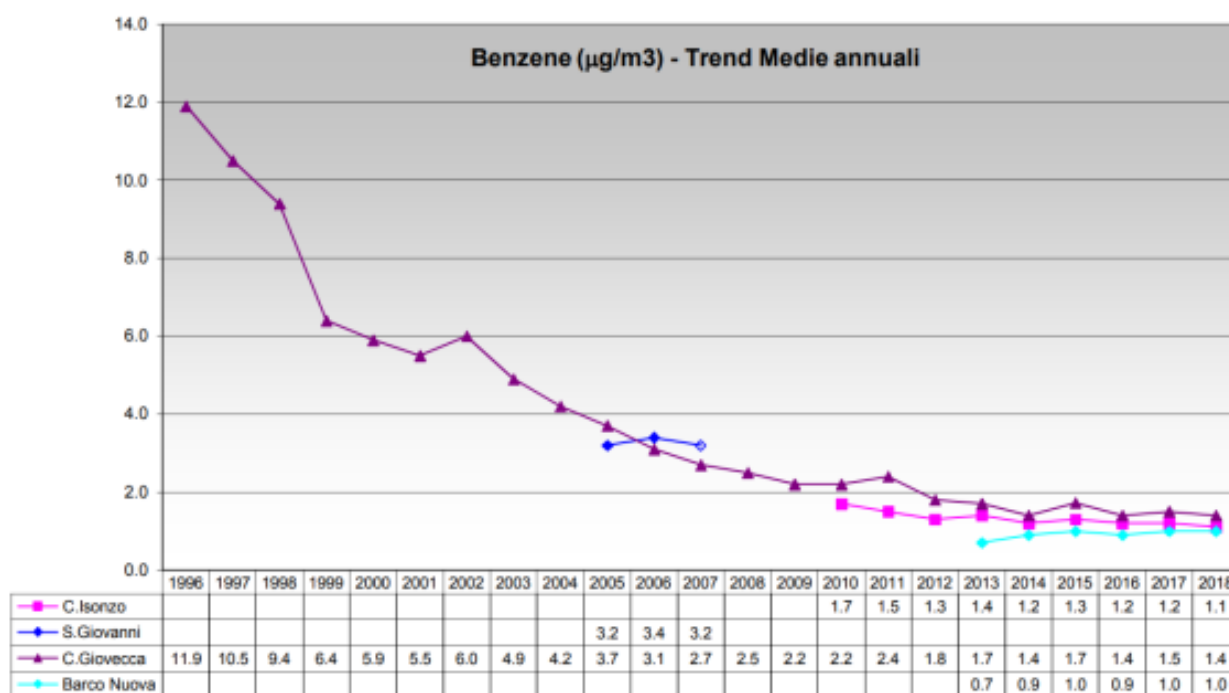


Figura 24 Serie storica delle medie annuali delle emissioni di Benzene C₆H₆ (µg/m³) (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpa)

Anche per il benzene emerge un costante decremento delle emissioni tale da assestarsi ormai dai oltre 15anni molto al di sotto della soglia limite. Questo miglioramento, come per il monossido di carbonio, è da attribuirsi al progresso tecnologico degli automezzi e dei carburanti e alla maggiore attenzione e controllo posta sulle emissioni del traffico veicolare.

A.5.2.1.3 – Biossido di azoto (NO₂)

Il Biossido di azoto è un gas dall' odore pungente e acre e ha un ruolo importante nella formazione dell'ozono oltre che essere precursore dei PM₁₀ e PM_{2,5}. L'origine dei NO_x e in particolare dell' NO₂ è antropica a seguito di processi di combustione tipici del traffico veicolare (59.7% del totale su scala regionale e 29.2% su scala provinciale) e, a seguire, dall'industria e dai processi produttivi (13.8% del totale su scala regionale e 28.9% su scala provinciale).

Tabella 4: Limiti e soglie di riferimento il Biossido di Azoto (NO₂)

Inquinante (NO ₂)	Periodo di riferimento	Limite(D.Lgs. 155/2010)
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³
Valore limite orario	Media oraria (da non superare oltre 18volte/anno)	200 µg/m ³
Soglia allarme	Media oraria 3 ore consecutive	400 µg/m ³
Limite quantificazione misura		12 µg/m ³

Di seguito sono presentate le serie storiche sia del numero di superamenti dei valori orari di 200 µg/m³ sia del trend delle medie annuali delle emissioni rilevate di NO₂.

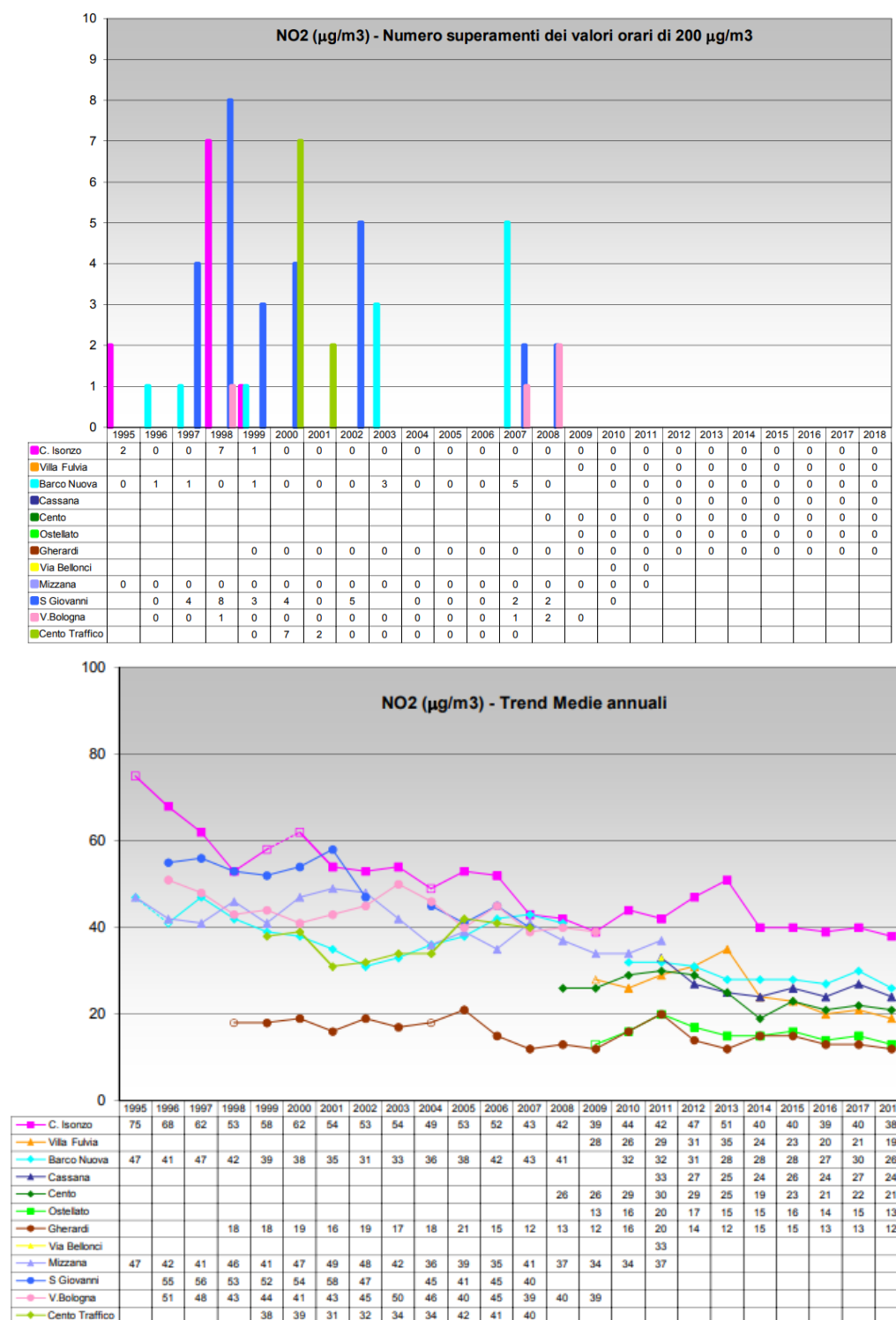


Figura 25 Serie storica del numero di superamenti dei valori orari di 200 µg/m³ (in alto) e delle medie annuali (in basso) delle emissioni di NO₂ (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

In entrambe le serie storiche si può vedere un miglioramento che nel primo caso si traduce in nessun superamento dei valori orari dal 2009 in poi, mentre il trend delle medie annuali ha mostra un decremento delle emissioni stabilizzandosi dal 2012 in poi. Solamente la stazione di rilevamento di Corso Isonzo a Ferrara mostra dei rilevamenti prossimi al limite di legge mentre per ciò che riguarda la stazione di Ostellato si è stabilmente molto al di sotto del limite (40 µg/m³).

A.5.2.1.4 – Ozono (O₃)

L'ozono è un componente gassoso molto reattivo. Le concentrazioni presenti nella stratosfera sono naturali e aiutano a proteggerci attraverso la creazione di un filtro naturale dei raggi ultravioletti del Sole; le concentrazioni elevate nella troposfera (strati bassi) sono invece una condizione sfavorevole e nociva per la salute umana (irritazioni all'apparato respiratorio) e vegetale. L'Ozono ha un'origine sia naturale sia antropica: I processi naturali che portano alla formazione dell'O₃ sono relativi alla decomposizione organica, all'ossigeno già presente in aria e all'irradiazione solare e per quel che riguarda l'origine antropica le cause sono da attribuirsi principalmente al traffico veicolare, la combustione e all'utilizzo di solventi e vernici.

Tabella 5: Limiti e soglie di riferimento il Biossido di Azoto (NO₂)

Inquinante (O ₃)	Periodo di riferimento	Limite(D.Lgs. 155/2010)
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	media massima giornaliera su 8 ore, non superabile più di 25gg per anno civile (media su 3 anni)	120 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³
Soglia di allarme	Media oraria 3 ore consecutive	240 µg/m ³
Limite quantificazione misura		10 µg/m ³

Nelle aree urbane, dove il traffico è più intenso, durante il mattino vi è una diffusione degli NO₂ i quali sono i precursori dell'Ozono e nelle ore centrali soggette a maggiore irraggiamento solare si ha la formazione di O₃; nel corso del pomeriggio le concentrazioni calano raggiungendo i valori minimi durante la notte. Questo dimostra inoltre l'importanza della luce nella produzione dell'ozono. Durante la giornata si ha quindi un andamento a campana con basse concentrazioni nelle ore mattutine e serali ed elevate nelle ore centrali. Questo andamento si ripropone anche nel corso delle stagioni con valori mensili medi massimi in estate e minimi durante i mesi invernali più bui, come di seguito mostrato:

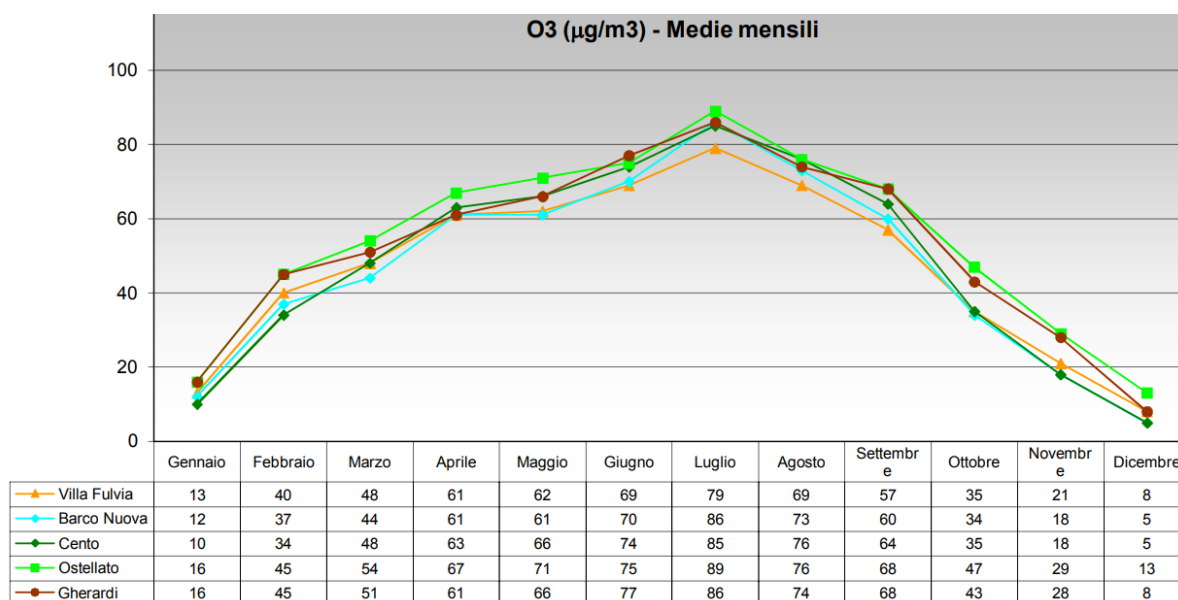


Figura 26 Trend delle medie mensili dell'anno 2018 dei rilevamenti di O₃ (µg/m³) (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

Di seguito vengono proposte le serie storiche del numero dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine di (max 25 superamenti annui di 120 µg/m³) e del trend delle medie annuali (limite di 120 µg/m³ annuo):

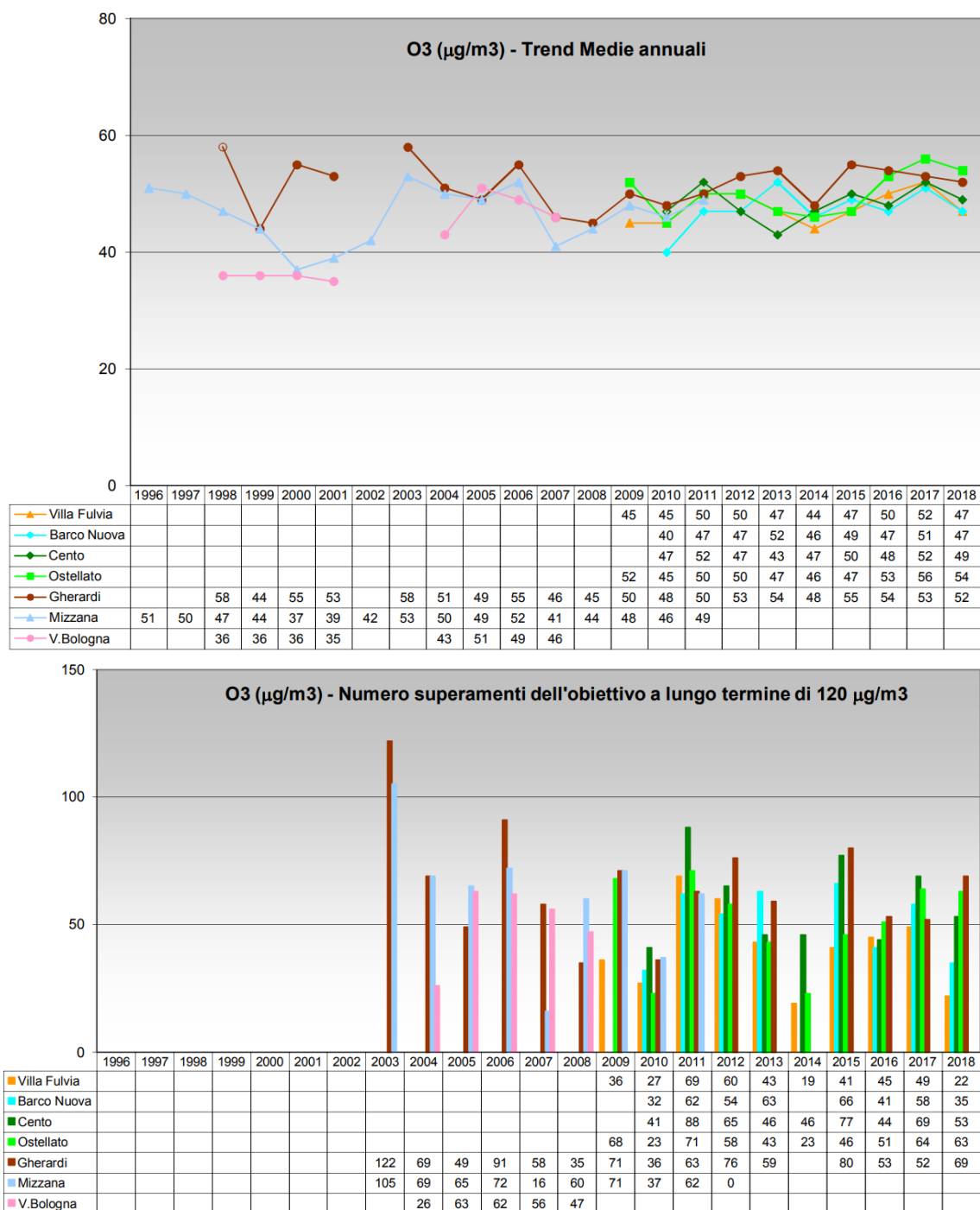


Figura 27 Serie storica delle medie annuali dei rilevamenti di Ozono (in basso) e del numero di superamenti dei valori giornalieri di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in alto) (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

Dai due grafici emerge che le medie annuali sono sotto il limite di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ annuo in tutto il periodo di rilevamento mentre l'obiettivo a lungo termine non viene rispettato in quasi nessun caso poiché tutte le stazioni di rilevamento hanno registrato più di 25 superamenti giornalieri in tutto il periodo di monitoraggio. In particolare l'andamento dei rilievi della stazione di Ostellato mostrano un andamento con un lieve incremento negli ultimi anni sia come media annua che come numero di superamenti.

A.5.2.1.5 – Particolato PM10 e PM2,5

Il particolato è un insieme di particelle solide/liquide di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 μm (1 μm = 1 millesimo di millimetro) e di questo viene inoltre analizzata la frazione più fine e pericolosa per la salute umana: il PM2,5 (particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm).

Questo tipo di inquinante ha lunghi tempi di permanenza in atmosfera e quindi può essere trasportato anche lontano dal punto di origine. L'origine può essere naturale (erosione di rocce, eruzioni vulcaniche, incendi di boschi ecc..) o antropica (il contributo maggiore è dato dal riscaldamento domestico, i processi industriali e produttivi e dal traffico veicolare). Più della metà delle polveri PM10 e PM2,5 è di origine secondaria, ovvero si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti: ossidi d'azoto, ammoniaca, COV e altri.

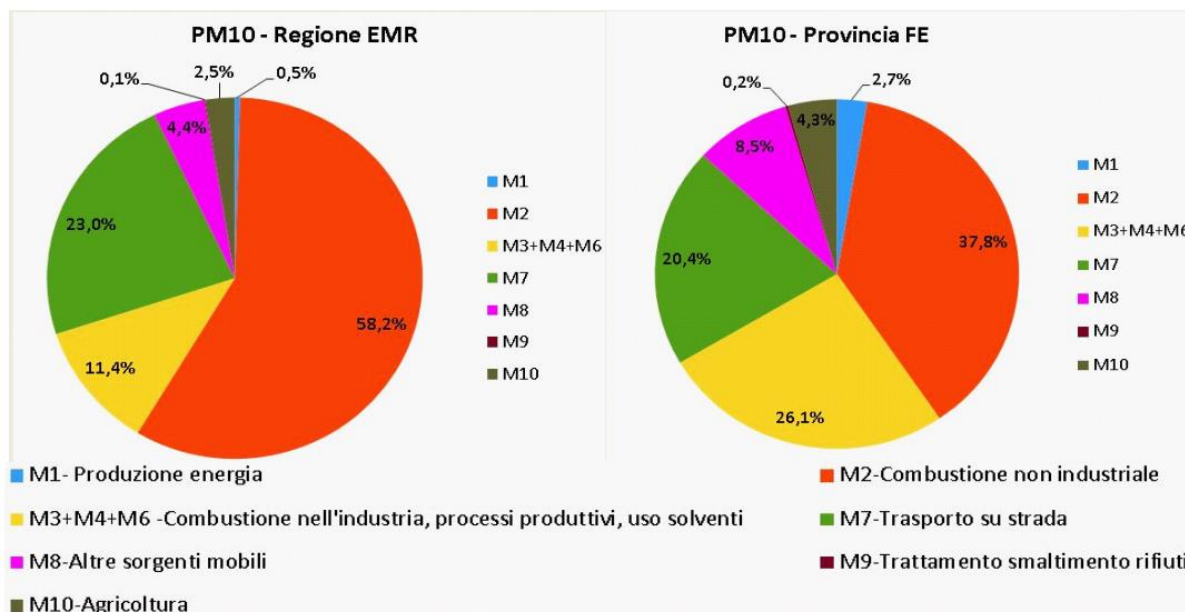


Figura 28 Inventario delle emissioni, aggiornamento al 2015 (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

“L'esposizione acuta a particelle in sospensione contenenti metalli (come le particelle derivanti dai combustibili fossili usati come carburanti) possono causare un vasto spettro di risposte infiammatorie nelle vie respiratorie e nel sistema cardiovascolare (danneggiamento cellulare e aumento della permeabilità cellulare), verosimilmente in relazione alle loro componenti metalliche. Nelle persone sensibili (come gli asmatici e le persone con malattie polmonari e cardiache preesistenti), c'è ragione di temere un peggioramento della meccanica respiratoria (diminuzione della funzione polmonare) ed uno scatenamento di sintomi (es. tosse o un attacco di asma), nonché un'alterazione dei meccanismi di regolazione del cuore e della coagulazione del sangue. Nell'ultimo decennio, numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato un'associazione tra i livelli di inquinanti atmosferici a cui la popolazione è normalmente esposta nelle città ed una serie di effetti negativi sulla salute.” (Fonte: Arpae)

Di seguito è riportata una tabella che indica gli effetti sulla salute umana a seguito di un aumento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10:

EFFETTI SULLA SALUTE	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10	Intervalli di confidenza
Effetti a breve termine (acuti)		
Uso di bronco dilatatori	3	2 - 4
Tosse	3	3 - 5
Sintomi delle basse vie respiratorie	3	1,8 - 4,6
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	- 13	- 0,17 a 0,09
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8	0,5 - 1,1
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7	0,6 - 0,9
Effetti a lungo termine (cronici)		
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10	3 - 18
Bronchiti	29	1 - 83
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1,2	-2,3 a 0,1
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1	non valutabile

Figura 29 gli effetti sulla salute umana a seguito di un aumento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 (fonte: Arpae)

Di seguito sono riportati i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 su questo inquinante:

Tabella 6: Limiti e soglie di riferimento per il PM10 e il PM2,5

Inquinanti (PM10 e PM2,5)	Periodo di riferimento	Limite(D.Lgs. 155/2010)
Valore limite giornaliero PM10	media 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore limite annuale PM10	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore limite annuale PM2,5	Media annua	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo PM2,5	Media annua	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite quantificazione misura		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Il PM10 non viene rilevato dalla centralina presente ad Ostellato (mentre il PM2,5 sì) ma considerando i dati delle altre stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio provinciale e anche dai rilievi del PM2,5 che rimane una componente quantitativamente importante del PM10 si può dedurre anche l'andamento per l'area di Valli e Delizie

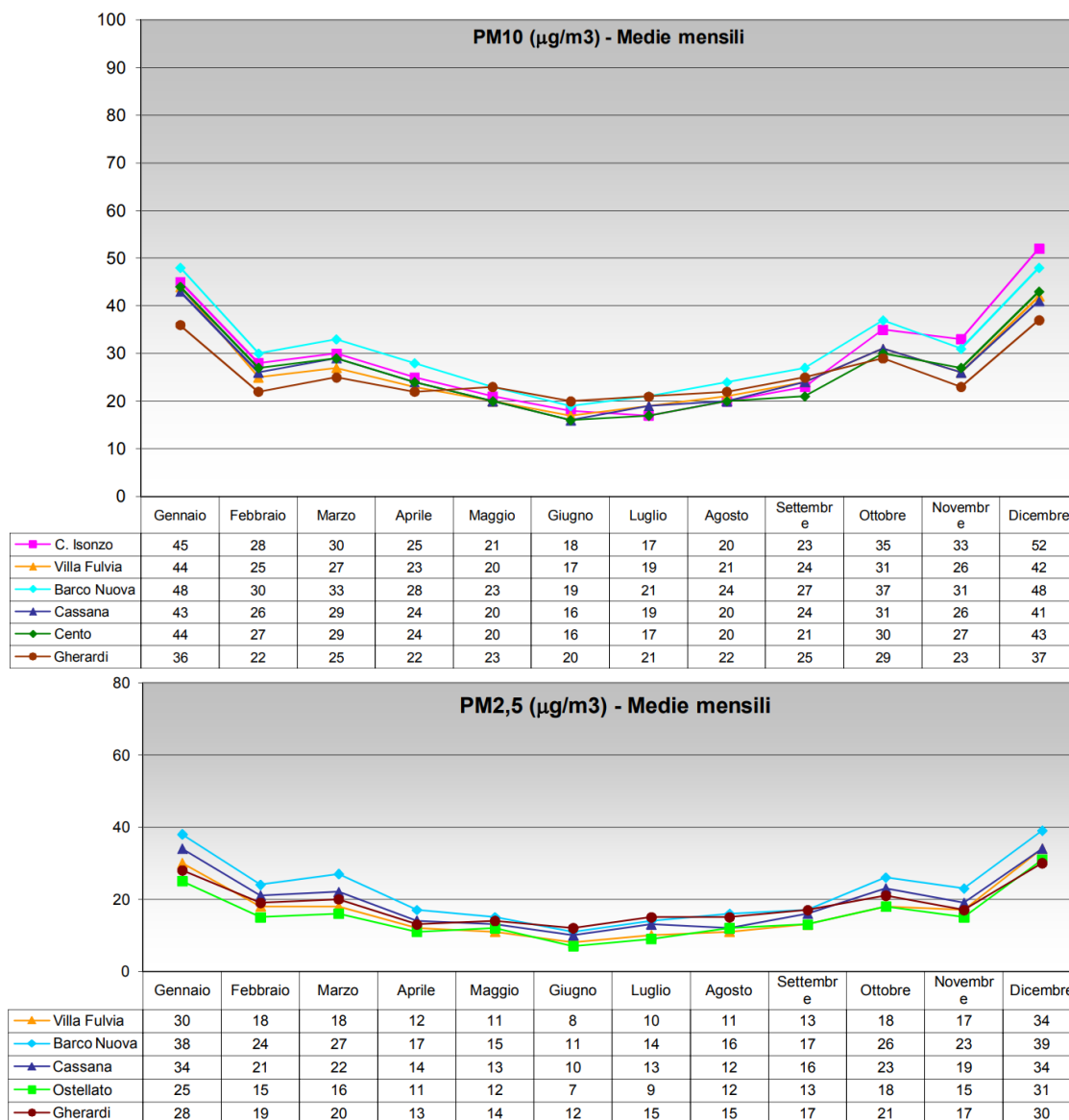


Figura 30 Trend delle medie mensili dell'anno 2018 dei rilevamenti di PM10 (in alto) e PM2,5 (in basso) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

Per entrambe le frazioni, durante l'anno, le concentrazioni maggiori sono nei mesi invernali (ottobre-marzo), più stabili da un punto di vista meteorologico e con un aumento delle emissioni dovute al funzionamento degli impianti di riscaldamento domestico in aggiunta alle altre fonti emissive che tendono essere abbastanza omogenee durante l'anno. Il limite imposto dal D.Lgs. 155/2010 fissa una media annua (non mensile) che è stata superata solo nei mesi di gennaio e dicembre (nel 2018) anche in modo significativo. Questi sono infatti i mesi più critici per l'accumulo di questo inquinante. In conseguenza al fatto che il superamento di tale limite è avvenuto soltanto in soli due mesi, allora la media annuale prevista inferiore a quella definita dal Decreto, come viene effettivamente riscontrato di seguito:

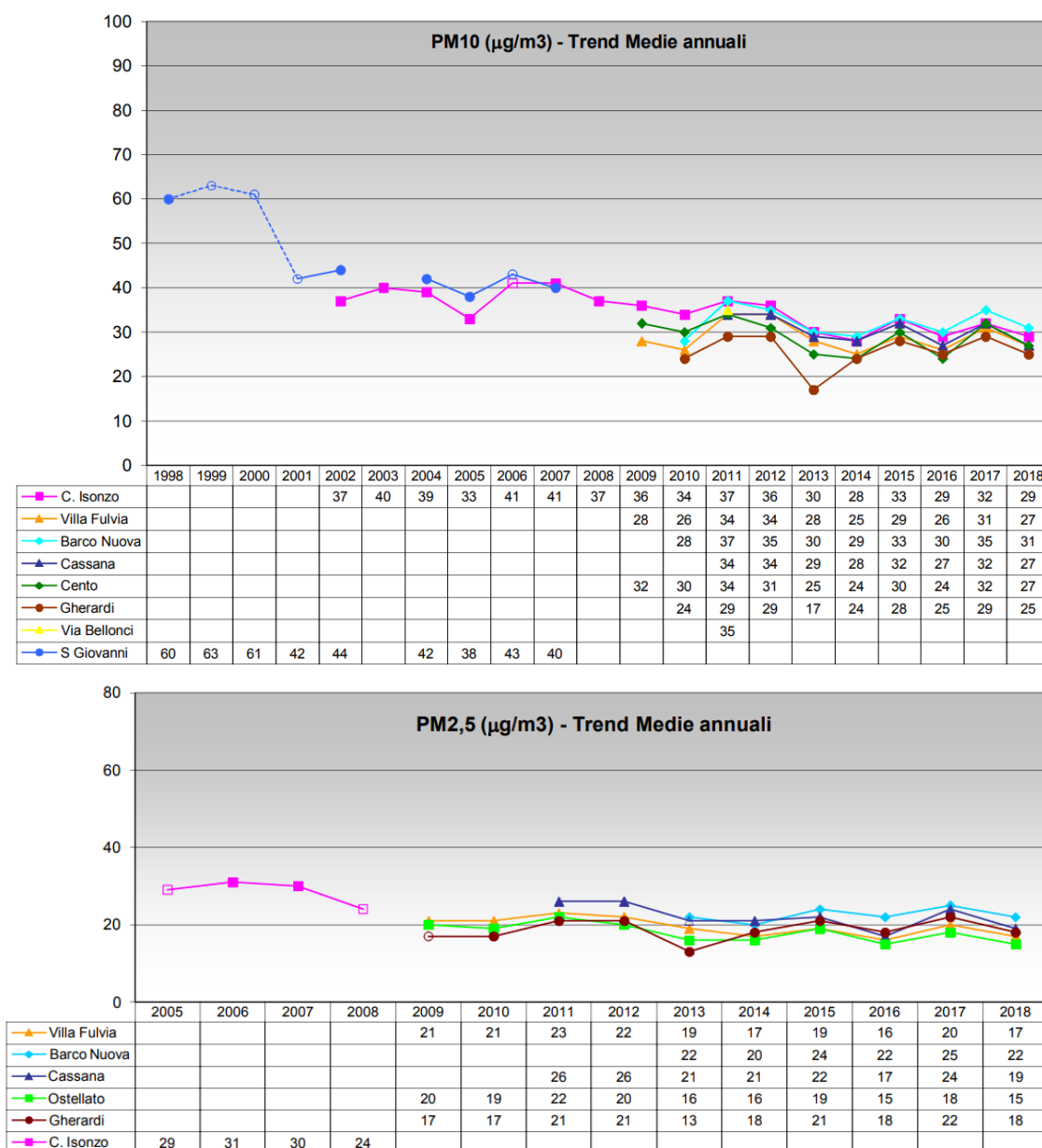


Figura 31 Serie storica delle medie annuali dei rilevamenti di PM10 (in alto) e PM2,5 (in basso) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

Come anticipato, nel 2018 le concentrazioni di entrambi gli inquinanti sono state al di sotto del limite di legge. E' da notare che il limite della media annuale del PM10 non viene superato dal 2007 e mentre quello del PM2,5 non viene superato dal 2012 in nessuna stazione di monitoraggio e attualmente si ha un andamento stabile sotto entrambi i limiti. Questi andamenti positivi sono stati rilevati anche nel resto della regione. Se sulle medie mensili ed annuali i rilevamenti mostrano andamenti positivi discorso diverso riguarda il superamento dei limiti giornalieri. Il D.Lgs 155/2010 impone per il PM10 che non ci siano più di 35 giorni all'anno nei quali la media giornaliera superi i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; di seguito viene presentata la serie storica del superamento di tale limite.

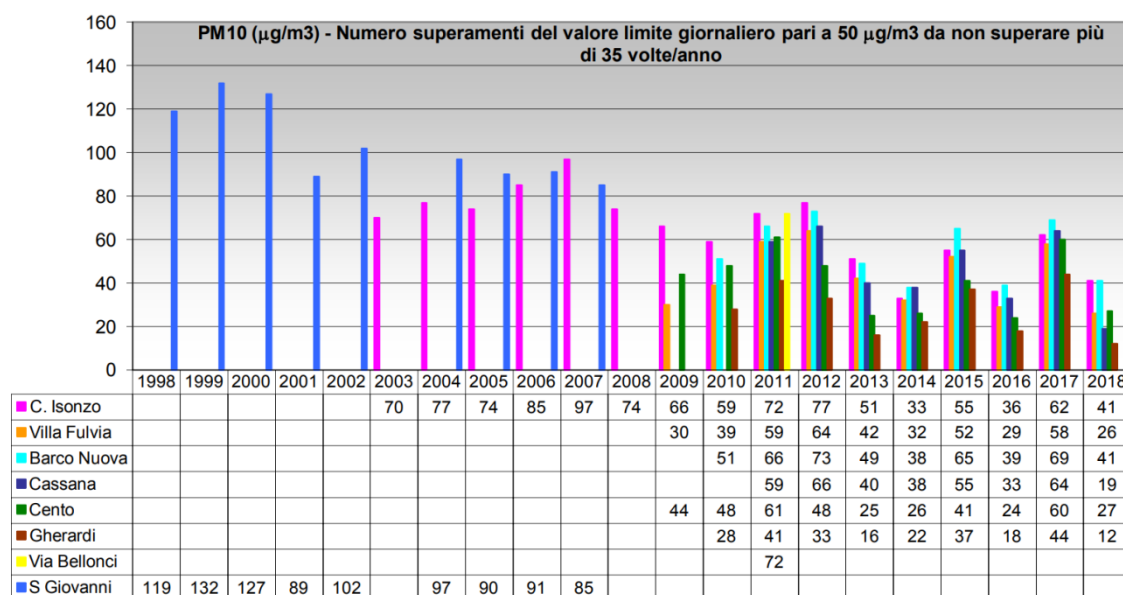


Figura 32 Serie storica del numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) da non superare più di 35 volte/anno (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

Dai dati emerge che in molte aree della provincia Ferrarese il numero di superamenti del valore limite giornaliero è stato ampiamente superato e in alcuni casi quasi raddoppiato quindi nonostante un andamento complessivo positivo vi sono dei periodi dell'anno (principalmente dicembre e gennaio) nei quali i livelli di inquinamento sono molto elevati ed anche prolungati nel tempo. Nonostante questi superamenti incidano relativamente poco sulle medie annuali rimangono comunque fenomeni pericolosi nel momento in cui si verificano e soprattutto se verificandosi per più giorni consecutivi. Non vi è un limite analogo anche per il PM2,5 ma è da notare che il PM2,5 rappresenta oltre il 60% del PM10 e quindi l'elevato numero di superamenti della media giornaliera di PM10 implicitamente indica anche un'elevata presenza di PM2,5 potenzialmente molto pericolosa per la salute umana date le dimensioni del particolato in grado di entrare nel sistema circolatorio attraverso la respirazione.

Infine è da notare che l'accumulo di PM10, così come anche gli altri inquinanti, è molto influenzato dalle condizioni meteo-climatiche e in particolare i dati registrati per il 2018, migliori rispetto a quelli del 2017, 2016 e 2015, non necessariamente indicano una diminuzione assoluta delle emissioni. Infatti è anche da considerare in questi anni quanti sono stati i giorni favorevoli all'accumulo del PM10. Nel grafico mostrato di seguito emerge infatti che il 2018 è stato un anno con meno giorni favorevoli rispetto a quelli precedenti evitando così un eccessivo accumulo.

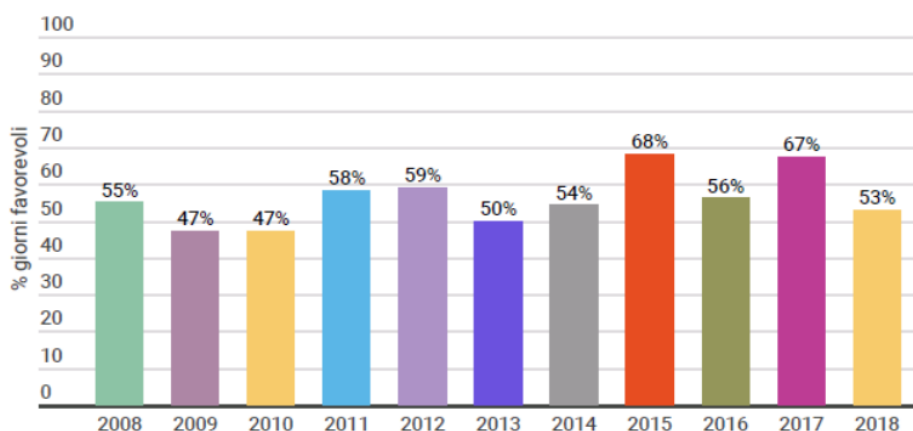


Figura 33 Percentuale di giorni favorevoli (per le condizioni meteo) nei mesi invernali (gennaio-marzo; ottobre-dicembre) all'accumulo di PM10 (fonte: Report 2018 La qualità dell'aria della provincia di Ferrara, Arpae)

A.5.2.3 – Osservazioni

I dati mostrano che negli anni c'è stato un complessivo e progressivo miglioramento della qualità dell'aria (questo vale anche per l'intera regione). Per ciò che riguarda le emissioni di CO, BTEX e NO₂ la situazione è attualmente positiva e non emergono particolari criticità, i livelli riscontrati sono tutti abbondantemente sotto soglia. Diverso è per ciò che riguarda l'Ozono (O₃) e il particolato (PM10 e PM2,5) che sebbene le medie annuali rispettino i limiti di legge, non vengono invece rispettati i limiti relativi al numero di superamenti giornalieri durante l'anno. Considerato che non è possibile, né opportuno, intervenire sull'origine naturale di questi inquinanti è importante agire il più possibile su quella antropica. In particolare gli ambiti su cui è più rapido ed efficace agire sono quelli relativi al traffico veicolare applicando politiche volte alla riduzione dell'utilizzo del mezzo privato (automobile) a favore di quello condiviso e pubblico oltre che un incentivo massiccio all'utilizzo della bicicletta in particolare per i tratti più brevi e per chi non ha una reale necessità. Inoltre è importante non sottovalutare il ruolo del riscaldamento domestico come caminetti a legna, stufe a pellet e più ingenerale la combustione dovuta a processi non industriali, spesso con una capacità minore di controllo.

A.5.3 – LA GESTIONE DEI RIFIUTI

A.5.3.1 – Aspetti generali – rifiuti urbani

Nel 2017, a livello regionale, i 4.461.612 abitanti hanno prodotto un totale di 2.895.720 kg di rifiuti urbani (RU) e cioè 649 kg/ab (ultimi dati ufficiali Arpa). Questo fa registrare una lieve diminuzione (-2,6%) sulla produzione dei rifiuti rispetto all'anno precedente. Di questi la raccolta differenziata (RD) ha raggiunto il 64,3% (417kg/ab) registrando un aumento costante nell'ultimo decennio e un obiettivo da raggiungere del 73% entro la fine del 2020. I primi dati forniti dalla regione per il 2018 mostrano un ulteriore aumento al 68% di RD a scala regionale, con un incremento su tutte le provincie e in particolare quella di Ferrara registra un + 8,2% rispetto al 2017. (Fonte: Determina Dati 2018 del 20/06/2019)

Di seguito vengono mostrate due serie storiche sulla produzione dei rifiuti e la raccolta differenziata in Emilia-Romagna:

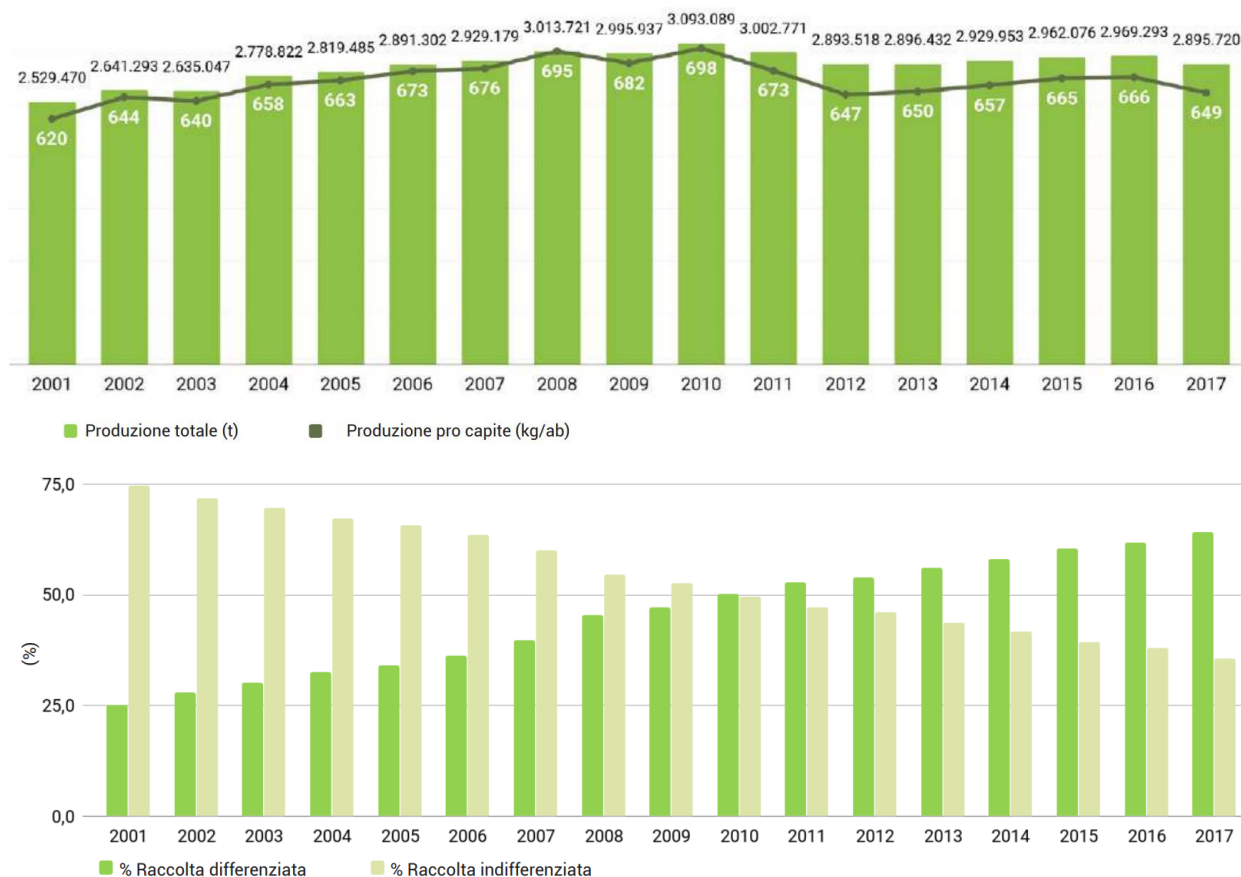


Figura 34 Serie storica della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani (in alto) e della raccolta differenziata rispetto a quella indifferenziata (in basso) a scala regionale (periodo 2001-2017) (fonte: Arpa, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

È da sottolineare che lo scalo nelle produzioni di rifiuti che si nota tra il 2016 e il 2017 è da imputare principalmente al differente metodo adottato a seguito del DM 26/06/2016 che uniforma a livello nazionale le procedure di calcolo della percentuale di raccolta differenziata.

Il sistema più diffuso in Emilia-Romagna per la raccolta differenziata effettuata dai gestori del servizio pubblico è per il 32% attraverso i contenitori stradali, per il 19% con il sistema “porta a porta”, un 28% dai centri di raccolta (isole ecologiche) e il restante 21% riguarda i rifiuti derivanti dallo spazzamento stradale avviato a recupero, raccolte dedicate per utenze non domestiche o su chiamata.

Sul territorio regionale la produzione pro-capite di rifiuti è piuttosto eterogenea, e soltanto la provincia di Parma sembra abbastanza uniforme al di sotto dei 550 kg/ab al contrario della fascia costiera che raggiunge valori maggiori di 750kg/ab come mostrato nella figura seguente:

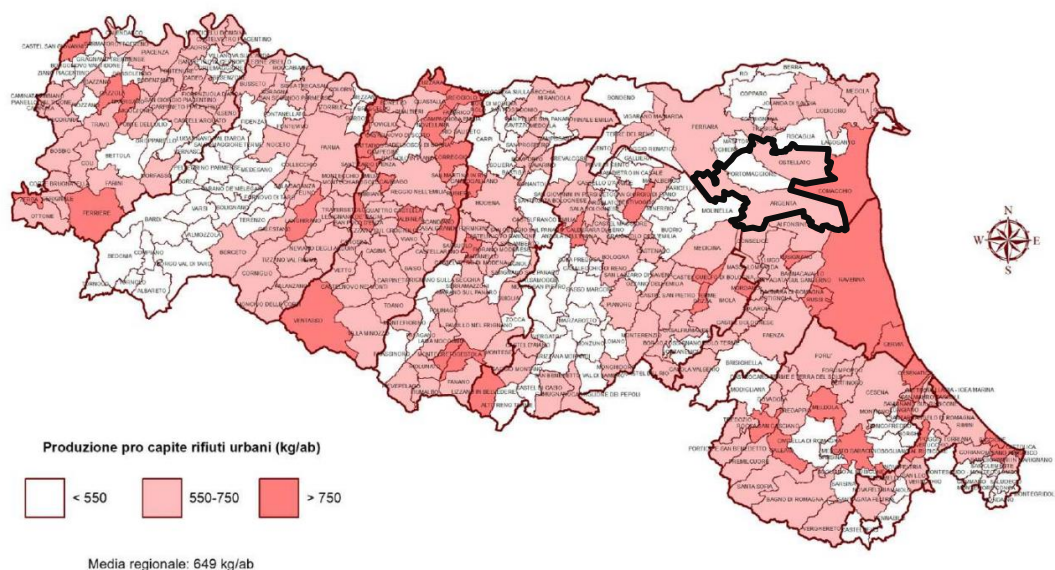


Figura 35 Produzione pro-capite di rifiuti urbani per comune (anno 2017) (fonte: Arpa, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Per il territorio dell’unione di Valli e Delizie emerge che i comuni di Argenta ed Ostellato hanno una produzione pro-capite di rifiuti intorno alla media regionale (550-750kg/ab) mentre soltanto porto maggiore ha valori inferiori ai 550kg/ab. Per quel che riguarda la raccolta differenziata si può notare una certa omogeneità con percentuali al di sopra del 65% nei comuni di pianura che vanno da Fidenza (PR) fino alla bassa ferrarese ad eccezione dei capoluoghi di Ferrara, Bologna e Modena. Risalendo verso i comuni montani le percentuali si abbassano al di sotto del 50%. Nel territorio collinare piacentino, parmense e forlivese si hanno le percentuali più basse, inferiori al 35%.

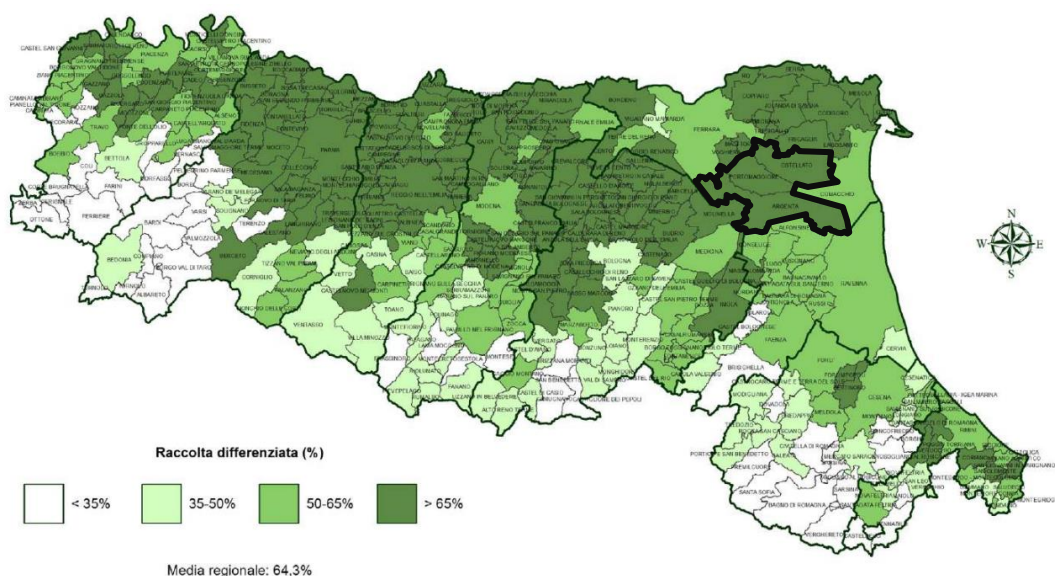


Figura 36 Percentuale di raccolta differenziata di rifiuti urbani per comune (anno 2017) (fonte: Arpa, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Tutto il territorio dell’Unione dei comuni ha già superato il 65% di raccolta differenziata. Su questi dati si entrerà maggiormente in dettaglio nel prossimo capitolo.

Nel 2017 operavano dodici gestori della raccolta dei rifiuti urbani; di questi i due più importanti per copertura dei servizi e quantità di rifiuti gestiti sono IREN S.p.A. attiva prevalentemente nelle province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia ed HERA S.p.A. attive principalmente nelle province di Modena, Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini.

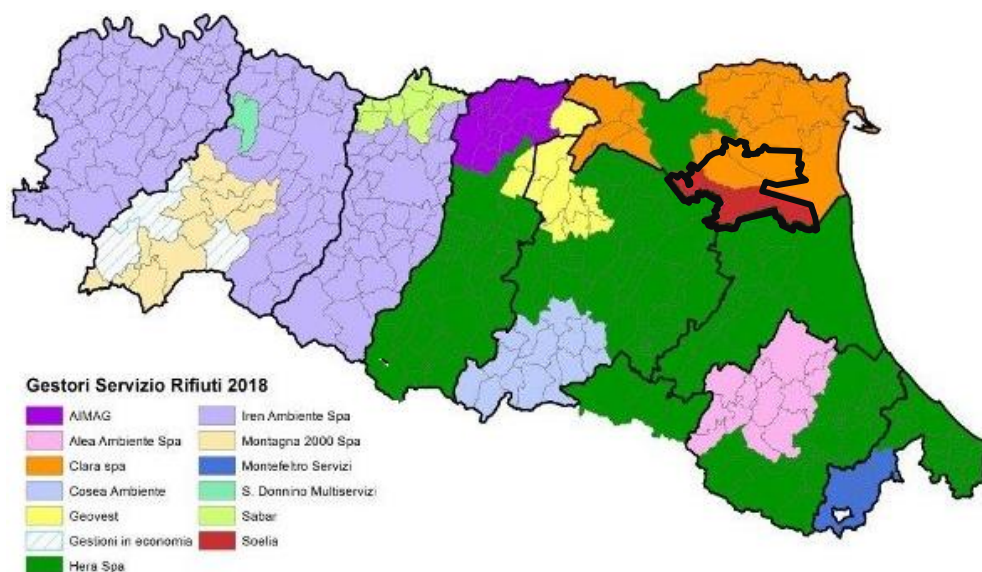


Figura 37 Gestori della raccolta dei rifiuti urbani (anno 2018) (fonte: Regione Emilia-Romagna)

Nella provincia Ferrara è attiva prevalentemente CLARA S.p.A. che gestisce la raccolta anche per Portomaggiore ed Ostellato, mentre ad Argenta è attiva SOELIA S.p.A.

A.5.3.2 – Aspetti generali – rifiuti Speciali

Per rifiuti speciali (RS) si intendono quelli provenienti dalla produzione primaria di beni e servizi, dalle attività dei comparti quali il commercio, nonché quelli derivanti dai processi di disinquinamento come fanghi, percolati, materiali di bonifica ecc., come definito dall'art. 184 del D.Lgs. 152/06, e s.m.i. A livello regionale, nel 2016, sono stati prodotti 13.836.003 tonnellate di rifiuti speciali, di cui il 37,6% provenienti da Costruzione e Demolizione (C&D). La produzione risulta essere concentrata nelle province di Modena, Ravenna e Bologna. Solamente il 6% di tutti gli RS è considerato pericoloso

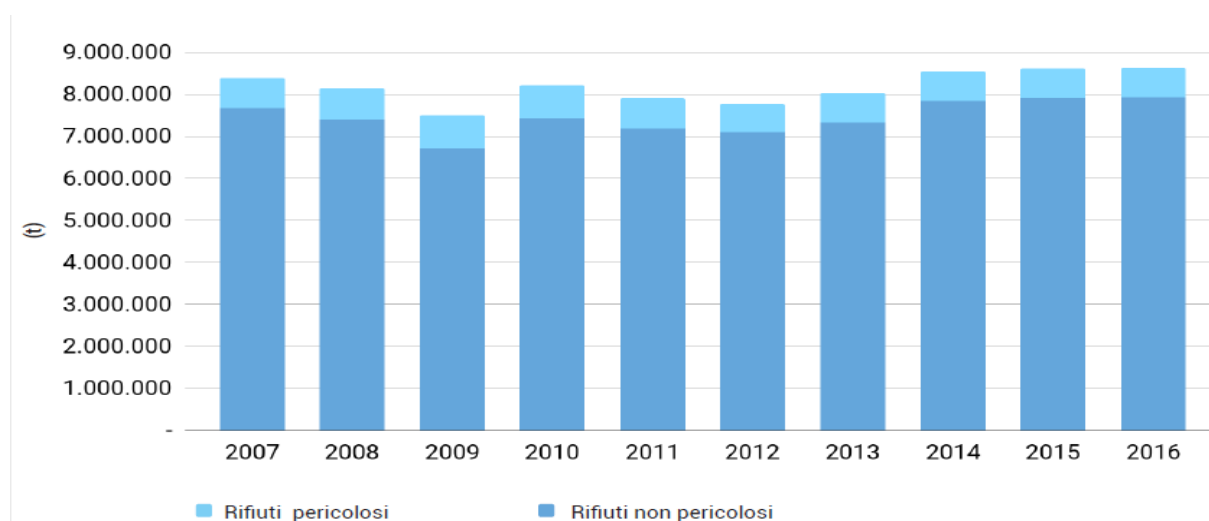


Figura 38 Serie storica della produzione di rifiuti speciali in Emilia Romagna (2007-2016)

La provincia di Ferrara contribuisce per il 9% del totale nella produzione di rifiuti speciali per un totale di 819.089 tonnellate di rifiuti.

A.5.3.3 – La produzione dei rifiuti nel territorio di Valli e Delizie

Nell'Unione dei Comuni Valli e Delizie, nel 2018, la produzione complessiva di rifiuti urbani è stata di 24.453 tonnellate (circa 608kg/ab) e di questi il 72% è stato differenziato. L'obiettivo dei comuni di Pianura è il raggiungimento del 79% entro il 2020. Di seguito sono mostrate le serie storiche della produzione dei rifiuti e della raccolta differenziata dei singoli comuni (2010-2018).

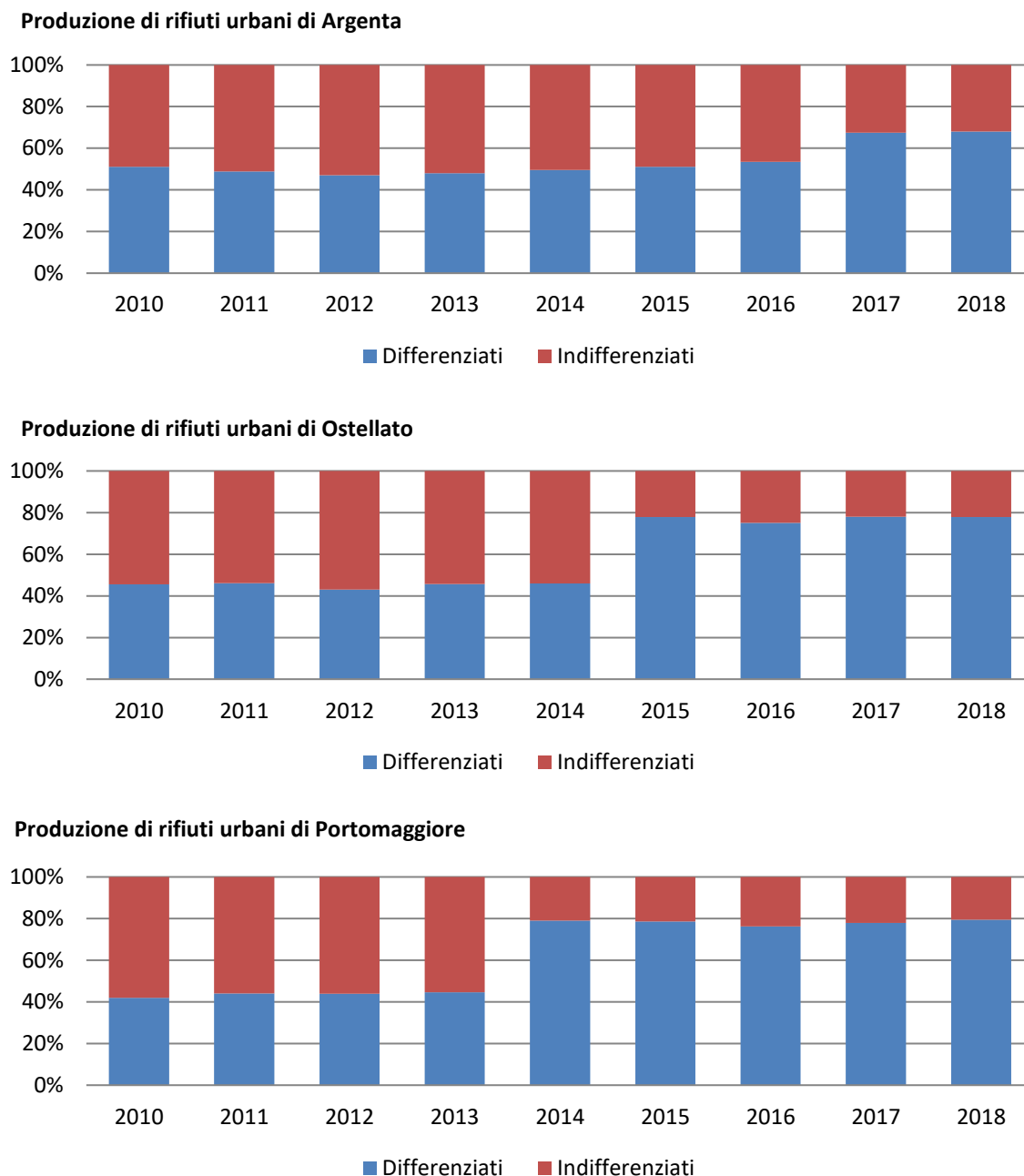


Figura 39 Serie storica della produzione di rifiuti urbani e percentuale di raccolta differenziata nei comuni dell'Unione. (Fonte: Arpae)

Dai grafici precedenti si nota il grande incremento delle percentuali di raccolta differenziata registrati per tutti i comuni dell'Unione. In particolare i comuni di Ostellato e Portomaggiore, nel 2018, hanno raggiunto rispettivamente il 78% e 79,5% mentre Argenta il 68%.

A.5.3.4 – La gestione dei rifiuti nel territorio di Valli e Delizie

La gestione dei rifiuti di Comuni di Ostellato e Portomaggiore è affidata allo stesso gestore (attualmente CLARA s.p.a., terzo gestore per dimensione in Emilia Romagna dopo HERA s.p.a. e IREN s.p.a.). Per entrambi i comuni è prevista un servizio di raccolta dei rifiuti “Porta a Porta” di cinque frazioni dei rifiuti: indifferenziato, umido organico, imballaggi in plastica e lattine, carta e cartone, sfalci e potature. Il vetro viene raccolto attraverso dei contenitori stradali. Inoltre sono presenti 4 centri di raccolta:



Figura 40 individuazione centri di raccolta (Fonte: CLARA spa)

Dei rifiuti prodotti in questi due comuni l'indifferenziato viene inviato totalmente all'inceneritore di Ferrara, gli ingombranti alla discarica di Jolanda di Savoia a seguito di un pretrattamento e selezione ed in fine la frazione differenziata in impianti di recupero e riciclo sparsi sia sul territorio regionale che nazionale. Nel comune di Ostellato, in località Valle Mezzano, è anche attivo un importante impianto di compostaggio di HERA s.p.a. che si occupa di trattamento biologico di rifiuti per la produzione di compost ad alta qualità. Tale impianto è attivo dal 2005 e tratta fino a 33.000 tonnellate/anno la frazione organica putrescibile (FOP) proveniente dalla raccolta differenziata e la frazione ligno-cellulosica proveniente dalle attività di manutenzione delle aree verdi pubbliche e private.



Figura 41 individuazione dell'impianto di compostaggio HERA

La gestione dei rifiuti del Comune di Argenta è affidata a SOLEIA s.p.a. (Società multi servizi attiva solo nel territorio di Argenta).

Nel corso degli anni la raccolta si è evoluta per far fronte alle diverse esigenze migliorando ed incrementando i risultati della raccolta differenziata. È attivo anche un centro di raccolta in via Portoni Bandissolo, a Nord del Capoluogo.

Di seguito viene proposta l'attuale modalità di raccolta delle principali frazioni merceologiche.

Tabella 7 Modalità di raccolta dei rifiuti nel comune di Argenta (fonte Soleia s.p.a.)

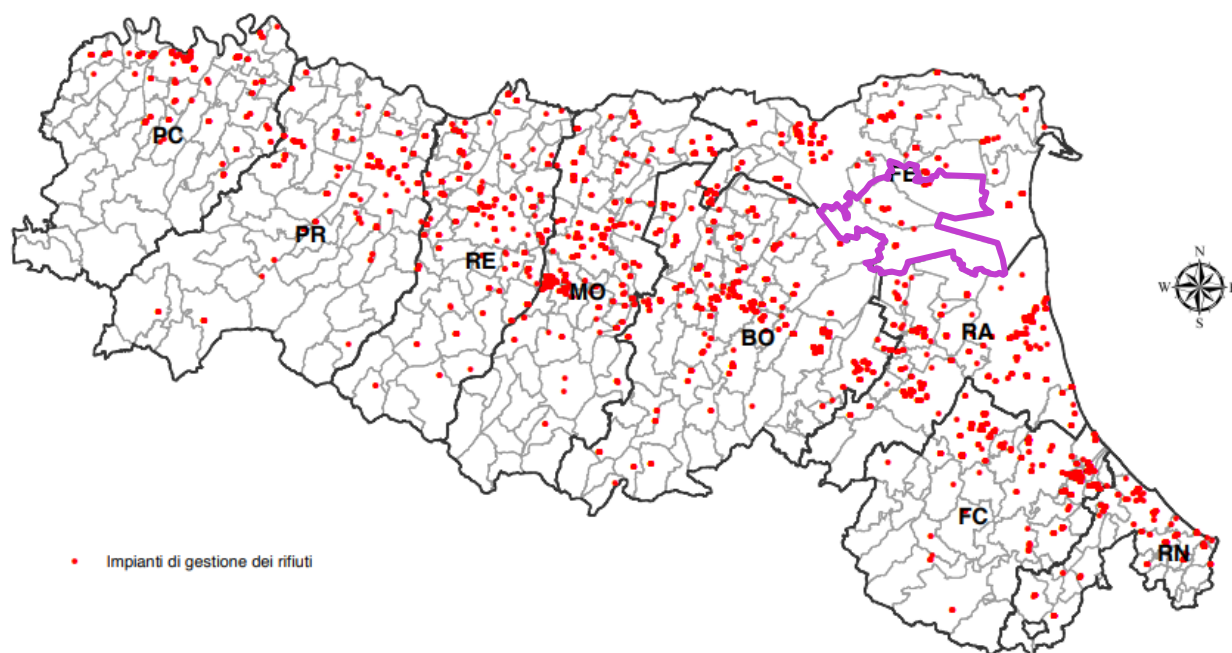
Tipologia	Modalità di raccolta	Frequenza di raccolta	Produzione Pro-Capite
Indifferenziato	420 cassonetti	2-3volte/settimana	155,5kg/ab (2018)
Carta/Cartone/Tetrapak	356 cassonetti Porta a porta per le attività artigianali	2volte/settimana 1 volta/settimana	81,7kg/ab (2018)
Plastica/polistirolo/gomma	356 cassonetti Porta a porta per le attività artigianali	2volte/settimana 1 volta/settimana	48,8kg/ab (dato 2018)
Vetro/lattine	356 cassonetti	1volta/2settimane	34,1kg/ab (dato 2018)
Compostaggio	Compostiera domestica	A chiamata	57,7kg/ab (dato 2018)
Verde	Porta a porta Stazione ecologica	Settimanale	123kg/ab (dato 2018)
Organico	Porta a porta	3 volte a settimana	17,6kg/ab (dato 2018)

A.5.3.5 – impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti

In tutta la regione Emilia-Romagna sono presenti circa 1250 impianti attivi nel recupero e/o smaltimento dei rifiuti che possono essere suddivisi genericamente in impianti di:

- autodemolizione;
- compostaggio;
- digestione anaerobica;
- discarica;
- stoccaggio;
- fanghi in agricoltura;
- inceneritore;
- recupero di energia;
- recupero di materia;
- trattamento chimico fisico biologico;
- trattamento meccanico biologico (TMB)

Questi impianti (in particolare per quelli di recupero di materia) contribuiscono alla gestione dei rifiuti dell'intera regione e non solo del territorio in cui sono ubicati. Nelle due immagini seguenti viene proposta la distribuzione degli impianti sul territorio regionale e la loro suddivisione in quello provinciale (attivi nel 2017).



Tipologia	Bologna	Ferrara	Forlì-Cesena	Modena	Parma	Piacenza	Ravenna	Reggio Emilia	Rimini	Regione
Autodemolizione	1	1	0	2	1	1	0	0	0	6
Compostaggio	4	1	3	3	2	2	7	3	1	26
Digestione anaerobica	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Discarica attiva	3	2	1	2	0	0	1	1	0	10
Discarica inattiva/chiusa*	5	4	4	12	2	0	8	2	1	38
Fanghi in agricoltura	1	1	0	3	9	3	2	3	0	22
Inceneritore	2	1	2	1	1	1	2	0	1	11
Recupero di materia	144	75	108	129	54	50	77	81	41	759
Recupero di energia	10	2	6	5	3	1	14	1	1	43
Stoccaggio	36	17	51	35	17	21	35	24	11	247
Trattamento meccanico biologico	2	1	0	1	2	0	1	1	0	8
Trattamento chimico fisico biologico	4	12	4	11	11	4	19	11	4	80
Totale complessivo	213	117	179	205	102	83	166	127	60	1252
Percentuale	17%	9%	14%	16%	8%	7%	13%	10%	5%	100%

*Le discariche inattive (19) e discariche chiuse (19) sono nel DB ORSO in quanto continuano a produrre biogas e/o percolato.

Figura 42 distribuzione degli impianti di recupero e/o smaltimento dei rifiuti in Emilia Romagna (in alto) e suddivisa per provincia (in basso) (fonte: Arpa, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

In particolare in provincia di Ferrara la gestione dei rifiuti urbani segue lo schema:

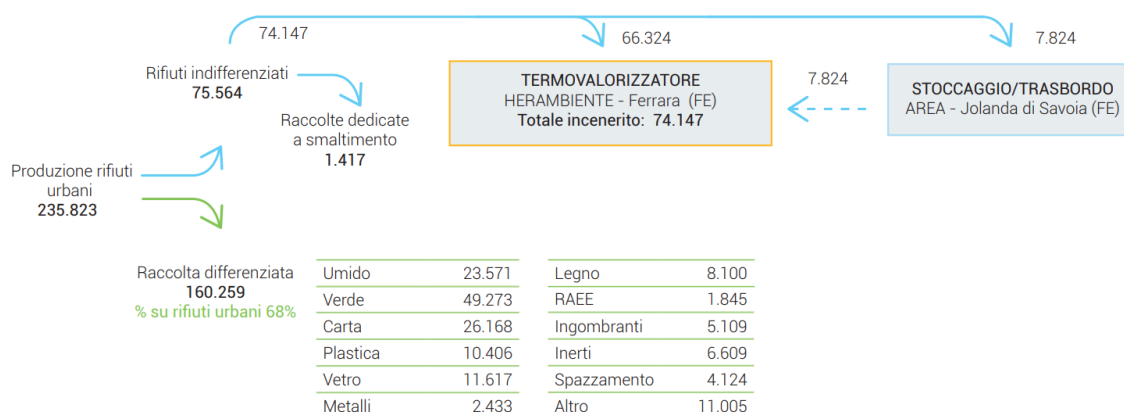


Figura 43 Schema del flusso dei Rifiuti Urbani nella provincia di Ferrara e degli impianti dedicati allo smaltimento (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

I rifiuti dell’Unione dei Comuni Valli e Delizie hanno dunque molteplici destinazioni: La maggior parte della frazione indifferenziata viene portata direttamente al termovalorizzatore di Ferrara, la restante parte (prevalentemente rifiuti ingombranti) va alla discarica di Jolanda di Savoia, trattata e rinviata all’inceneritore. La frazione differenziata invece viene inviata agli impianti di recupero di materia sparsi dentro e fuori regione, in particolare la frazione organica e compostabile viene inviata in gran parte all’impianto di compostaggio di Ostellato (HERA s.p.a.). Di seguito alcuni dati sui principali impianti sopracitati:

A.5.3.5.1 – Termovalorizzatore:

Tabella 8 Termovalorizzatore attivo, nel 2017, nella provincia di Ferrara (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Comune	Gestore	Anno costruzione	Recupero energetico termico (MWh)	Recupero energetico elettrico (MWh)
Ferrara	HERAambiente	1993	89.934	65.276
Rifiuti Urbani (tonnellate)	Rifiuti Speciali (tonnellate)	Altro (tonnellate)	Rifiuti Totali (2017) (tonnellate)	Capacità autorizzata (tonnellate/anno)
83.683	17.739	28.067	129.489	130.000

A.5.3.5.2 – Discariche Operative:

Tabella 9 Discariche attive, nel 2017, nella provincia di Ferrara (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Comune e Gestore	Volume autorizzato (m3)	Capacità residua al 31/12/2017 (m3)	Rifiuti smaltiti (2017) (tonnellate)	Biogas Captato (Nm3)	Recupero energetico (MWh)
Jolanda di Savoia - AREA	371.433	102.445	19.355	1.694.010	2.215
Comune - Gestore	Volume autorizzato (m3)	Capacità residua al 31/12/2017 (m3)	Rifiuti smaltiti (2017) (tonnellate)	Biogas Captato (Nm3)	Recupero energetico (MWh)
Copparo - BERCO	30.635	8.640	1.126	0	0

A.5.3.5.3 – Discariche non più operative

Tabella 10 Discariche inattive, nel 2017, nella provincia di Ferrara (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Comune e Gestore	Volume autorizzato (m3)	Capacità residua al 31/12/2017 (m3)	Biogas Captato (Nm3)	Recupero energetico (MWh)
Argenta - SOELIA	225.000	0	0	0
Comune - Gestore	Volume autorizzato (m3)	Capacità residua al 31/12/2017 (m3)	Biogas Captato (Nm3)	Recupero energetico (MWh)
Comacchio - SICURA	350.000	0	1.024.920	2.016
Comune - Gestore	Volume autorizzato (m3)	Capacità residua al 31/12/2017 (m3)	Biogas Captato (Nm3)	Recupero energetico (MWh)
S.Agostino - CMV	307.000	0	0	0

A.5.3.5.4 – Impianti di Compostaggio:

Tabella 11 impianti di compostaggio attivi, nel 2017, nella provincia di Ferrara (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

Comune	Gestore	Tipologia	Rifiuti Totali (2017) (tonnellate)	Capacità autorizzata (tonnellate/anno)
Ostellato	HERAambiente	biostabilizzazione	71.842	75.000

. Di seguito l'individuazione dei principali impianti sopracitati:



Figura 44 Individuazione dei principali impianti di discarica, incenerimento, TM/TMB ed impianti di compostaggio (fonte: Arpae, Report2018 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”)

La raccolta dei rifiuti nel territorio dell'Unione ha raggiunto ottimi livelli ma ha ancora margini di crescita soprattutto ad Argenta che risulta essere indietro rispetto agli altri due Comuni dimostrando anche che il sistema "Porta a Porta" adottato da Ostellato e Portomaggiore è più efficace della raccolta stradale. E' importante raggiungere l'obiettivo di conferire il minor numero di rifiuti possibile in discarica e successivamente anche al termovalorizzatore di Ferrara a favore di uno sviluppo di un'economia circolare e del riuso.

A.5.4 – SERVIZIO IDRICO e GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE

A.5.4.1 – Aspetti generali

Sul territorio provinciale di Ferrara è gestito da due operatori del settore: HERA spa e CADF spa. In particolare nell'Unione dei Comuni Valli e Delizie, Il primo ha in gestione il servizio per i comuni di Argenta e Portomaggiore, mentre il secondo opera sul territorio di Ostellato.

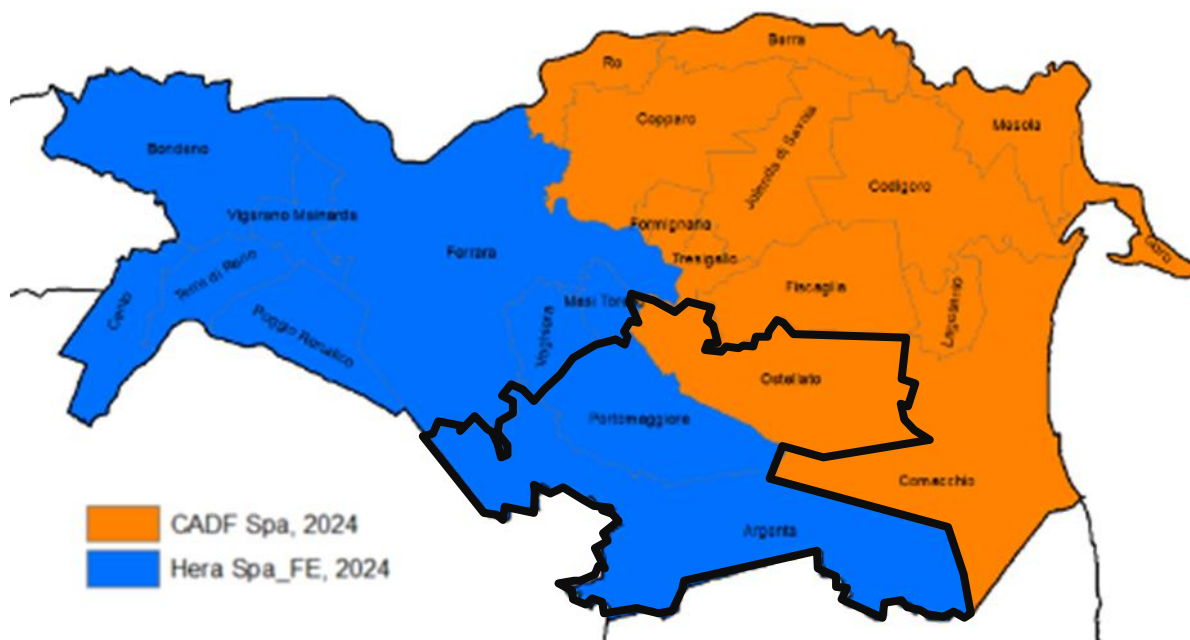


Figura 45 Gestori del servizio idrico nel territorio provinciale ferrarese (fonte: ATERSIR)

Nonostante ci siano due operatori distinti (con conseguenti differenze nella gestione del servizio) il ciclo dell'acqua può essere riassunto in modo generico in 5 distinte fasi costantemente monitorate:

1. **CAPTAZIONE:** è la fase in cui le acque destinate alla potabilizzazione vengono prelevate dall'ambiente da diverse fonti (sorgenti, falde superficiali e profonde)
2. **POTABILIZZAZIONE:** è la fase in cui avvengono i trattamenti necessari per rispettare i requisiti di qualità dell'acqua, ovvero le caratteristiche chimico-fisiche, biologiche ed organolettiche.
3. **DISTRIBUZIONE:** attraverso una rete di distribuzione (acquedotto) l'acqua raggiunge tutte le destinazioni conservando la qualità e alla giusta portata e pressione.
4. **RACCOLTA REFLUI:** Le acque reflue da attività industriali, commerciali e domestiche sono convogliate attraverso la rete fognaria verso l'impianto di depurazione
5. **DEPURAZIONE:** Le acque reflue vengono trattate e migliorate da un punto di vista chimico-fisico e biologico rispettando stringenti requisiti tali per cui non vi è l'alterazione degli ecosistemi naturali nei quali queste acque vengono reimmesse.

HERA s.p.a. e CADF s.p.a. si occupano della gestione del servizio idrico integrato che comprende la gestione tecnica e amministrativa dei servizi di acquedotto e di fognatura e depurazione dei relativi territori di competenza. Entrambi i gestori pubblicano periodicamente dei Report sull'attività del servizio con dati aggiornati al 2018 per HERA s.p.a. e al 2015 per CADF s.p.a. Da essi sono stati estrapolati dati circa il territorio provinciale Ferrarese e laddove possibile per il territorio dell'Unione.

A.5.4.2 – Captazione, potabilizzazione e distribuzione

Il prelievo di acqua dall'ambiente generalmente avviene da un mix di fonti di approvvigionamento che consiste in: Acque superficiali (fiumi, torrenti e laghi), falde profonde (principalmente di pianura) e sorgenti dislocate nella fascia collinare e montana.

CADF s.p.a. convoglia l'acqua prelevata dall'ambiente alle centrali dei Comuni di Ro e Berra (FE) dove avviene la potabilizzazione dell'acqua destinata alle utenze finali. Le due centrali sono ubicate lungo il fiume Po e sono distanti fra loro 25km assicurando così la continuità del servizio in caso di malfunzionamento di una delle due. La centrale di Serravalle (Berra) si approvvigiona direttamente dal fiume Po con un prelievo massimo di 550L/s mentre la centrale di Ro preleva l'acqua da falda profonda attraverso l'utilizzo di 28 pozzi. L'approvvigionamento complessivo di acqua avviene per il 50% direttamente dalle acque del fiume Po e il restante 50% da falde profonde.

Per la provincia di Ferrara HERAspa sfrutta 26 fonti di cui 24 sono relative alle falde profonde e 2 alle acque superficiali e chiaramente non sono presenti sorgenti. Nonostante la maggioranza del numero di fonti sia relativo alle falde, per il territorio ferrarese le 2 fonti superficiali (fiume Po) coprono quasi il 60% dell'acqua immessa nella rete acquedottistica (previa potabilizzazione) come mostrato di seguito:

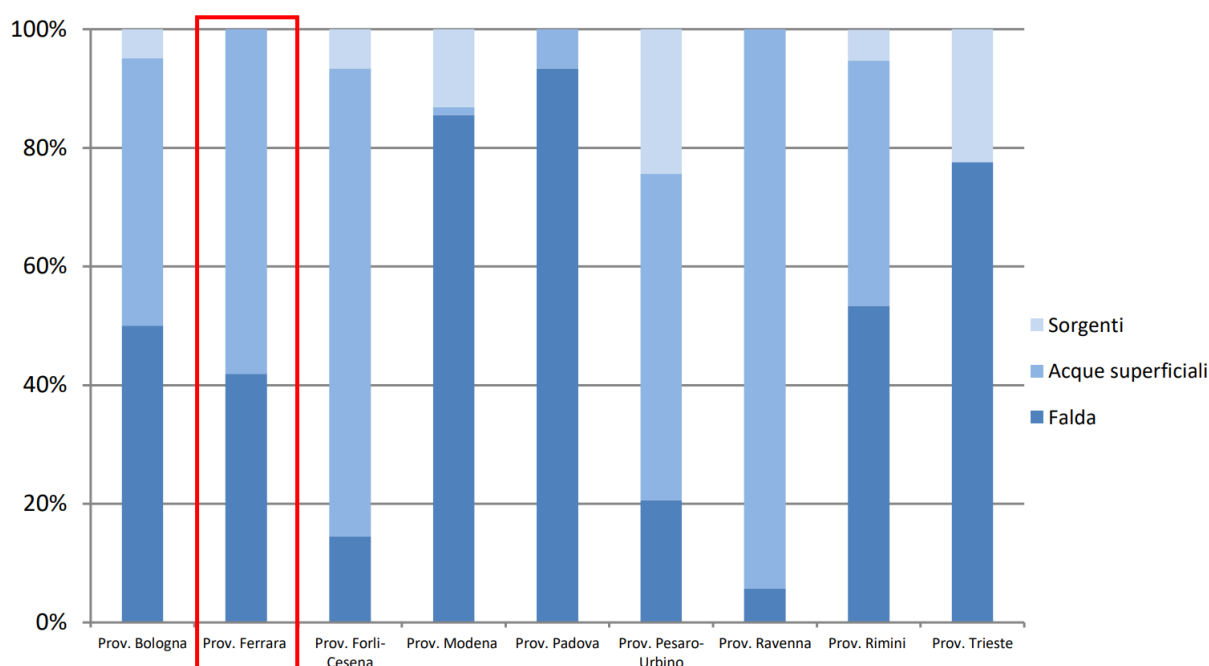


Figura 46 Acqua immessa nella rete acquedottistica suddivisa per fonte di approvvigionamento (fonte: HERAspa Report dati 2018)

Successivamente alla captazione avviene il processo di potabilizzazione finalizzato a rendere l'acqua conforme ai requisiti previsti per gli usi potabili. Il processo di potabilizzazione avviene attraverso una serie di trattamenti volti alla rimozione di gran parte delle particelle solide e degli inquinanti oltre ad un processo di disinfezione che elimina qualsiasi traccia microbiologica potenzialmente dannosa per la salute umana. La potabilizzazione avviene dunque nelle centrali di Ro e di Serravalle per CADF s.p.a. mentre HERA s.p.a. si serve delle centrali di Pontelagoscuro (Ferrara) per le acque superficiali (69.866mc/giorno) e Stellata per le acque di falda (9.241mc/giorno).

L'acqua potabilizzata viene poi immessa nella rete di distribuzione coadiuvata da impianti di sollevamento per pompare l'acqua fino ai piani più alti degli edifici e da serbatoi di compenso che permettono una costante erogazione del servizio indipendentemente dalle quantità d'acqua immesse nella rete e quelle richieste dalle utenze. La rete di distribuzione corre, in genere, lungo la rete stradale per poi diramarsi fino alle singole abitazioni ed attività.

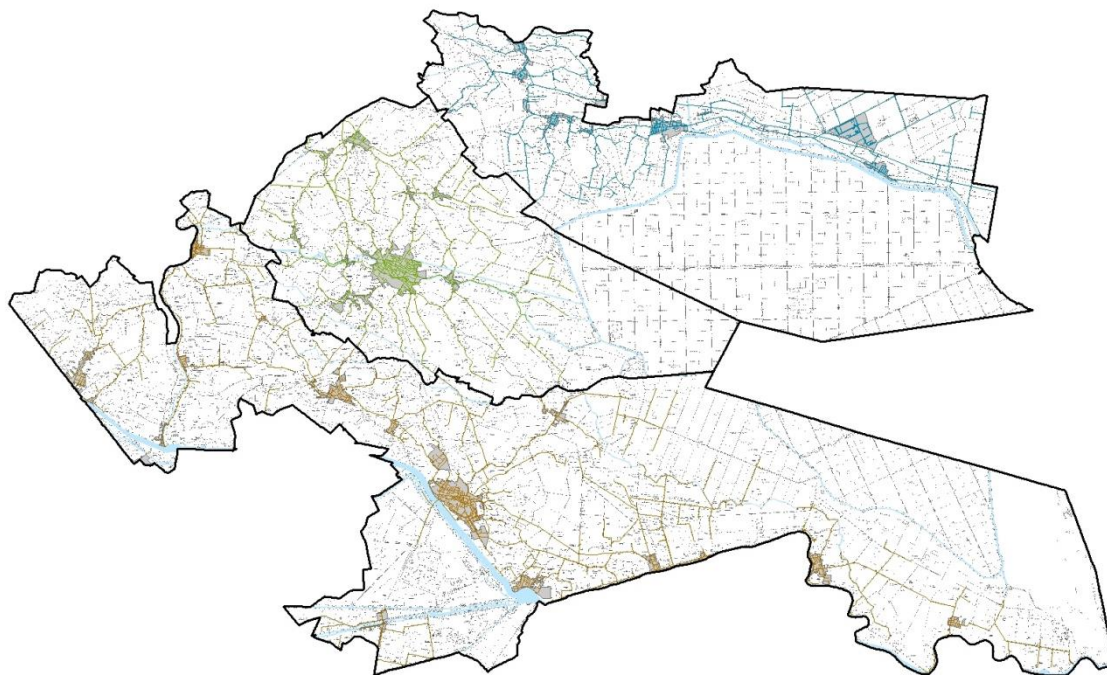


Figura 47 Rete acquedottistica del territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie

Di seguito alcuni dati sul servizio acquedottistico gestito da CADFspa che opera nel territorio Ferrarese.

SERVIZIO ACQUEDOTTO	
Copertura del fabbisogno civile sul territorio	100%
Popolazione residente servita (oltre alle presenze turistiche)	100.519
Impianti di potabilizzazione	2
Condotte primarie di adduzione (km)	329
Condotte di distribuzione (km)	2.019,31
N. impianti di sollevamento e di accumulo delle acque potabilizzate	19
Capacità di accumulo complessiva in mln di mc	44.270
Acqua captata da pozzi golenali (m3)	8.983.818
Acqua captata da fiume Po (m3)	6.798.866
Acqua immessa in rete (m3)	15.516.392
Acqua erogata alle utenze (m3) (*)	10.588.564
Numero di campionamenti in regime di autocontrollo	1980
Numero di parametri analizzati in regime di autocontrollo	28500
Numero campionamenti AUSL	253
% di conformità	96%

Figura 48 dati del servizio idrico di captazione potabilizzazione e distribuzione di CADF sul territorio Ferrarese.
 (Fonte: Bilancio di sostenibilità 2015, CADF)

Per il comune di Ostellato è stato possibile recuperare dati aggiornati al 2018 fra i quali:

Tabella 12 Dati sull'infrastruttura di adduzione e distribuzione, e sui consumi d'acqua ad Ostellato (fonte CADF)

Volume d'acqua consumata (mc)	Consumo pro capite (mc/ab)	Lunghezza rete di adduzione (km)	Lunghezza rete di distribuzione (km)
598.066	101 c.a.	13,182	146,613

HERA s.p.a. opera su un territorio molto più vasto; di seguito una sintesi dell'infrastruttura che gestisce:

I NUMERI DEL SERVIZIO IDRICO DEL GRUPPO (2018)	
Comuni serviti	231
Cittadini serviti	3,6 milioni
Volumi venduti	291 milioni di metri cubi
Impianti di produzione e potabilizzazione	422
Rete acquedottistica	34.928 chilometri
Rete fognaria	18.626 chilometri
Impianti di depurazione con più di 2.000 abitanti equivalenti	230

Figura 49 Dati sull'infrastruttura acquedottistica gestito da HERA (fonte HERA, il servizio idrico integrato)

Entrambi i gestori conducono analisi costanti per monitorare la qualità delle acque prelevate, trattate ed immesse nella rete; i risultati ottenuti su tutto il territorio dell'Unione sono molto buone:

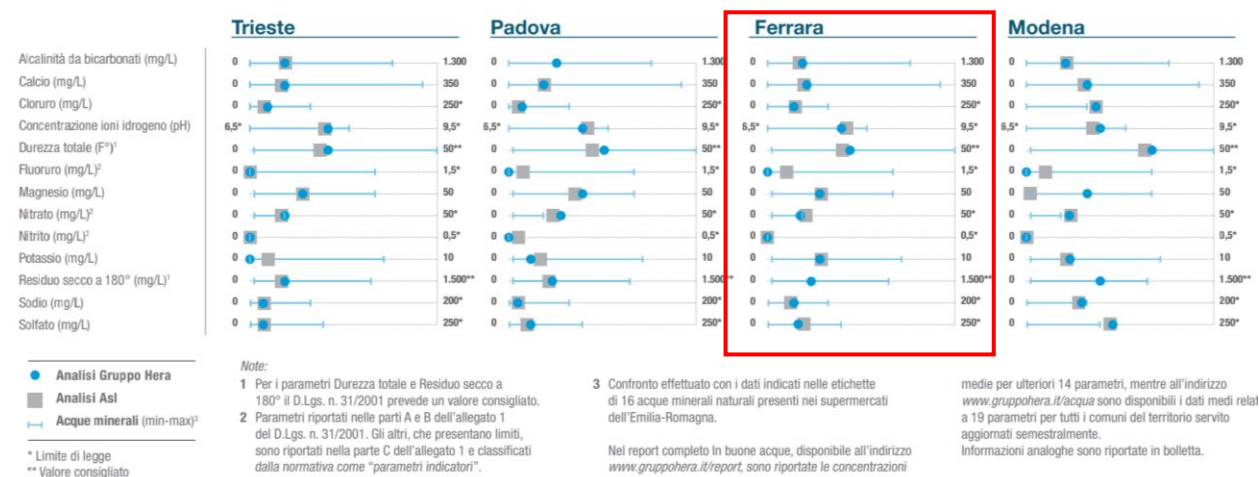


Figura 50 Valori medi relativi all'analisi dell'acqua immessa nella rete di distribuzione del territorio gestito da HERAspa (fonte HERAspa, dati 2018)

E in particolare per ciò che riguarda Argenta e Portomaggiore è possibile avere i dati aggiornati al 2019:

Comune	Alcalinità da bicarbonati: mg/L (N.P.)	Alcalinità totale: mg/L (N.P.)	Ammonio mg/L (0,50)	Arsenico: µg/L (10)	Calcio mg/L (N.P.)	Cloro residuo libero mg/L: (0,2**)	Cloruro mg/L (250)	Concentraz. ioni idrogeno (pH) (= 6,5 e = 9,5)	Conductività: µS/cm a 20°C (2500)	Durezza °F (50*)	Fluoruro mg/L (1,50)	Magnesio mg/L (N.P.)	Manganese: µg/L (50)	Nitrato (NO ₂ -) mg/L: (0,50)	Nitrito mg/L: (N.P.)	Potassio mg/L (1500*)	Residuo secco a 180° C mg/L (200)	Sodio mg/L (250)	Solfato mg/L (250)
Argenta	165	137	0,02	1	53	0,1	24	7,6	424	18	< 0,10	11	< 5	6	< 0,02	3	281	18	28
Bondeno	216	180	< 0,02	< 1	65	0,1	18	7,4	495	22	0,11	14	< 5	2	< 0,02	3	320	17	34
Cento	196	163	< 0,02	< 1	54	0,2	21	7,5	478	18	< 0,10	11	< 5	3	< 0,02	3	331	16	32
Ferrara	166	138	< 0,02	2	51	0,2	24	7,6	440	17	< 0,10	11	< 5	6	< 0,02	3	313	19	29
Masi Torello	194	162	0,02	3	55	0,1	52	7,5	546	19	0,12	12	< 5	7	< 0,02	3	383	31	24
Poggio Renatico	360	300	< 0,02	< 1	105	0,1	24	7,3	792	36	< 0,10	23	< 5	5	< 0,02	2	466	29	68
Portomaggiore	162	135	0,09	2	53	0,2	24	7,7	440	18	< 0,10	11	< 5	6	< 0,02	3	302	17	27
Terre del Reno	164	136	< 0,02	1	51	0,2	24	7,7	434	17	< 0,10	11	< 5	6	< 0,02	3	335	18	29
Vigarano Mainarda	163	136	< 0,02	1	34	0,2	25	7,7	430	12	< 0,10	8	< 5	5	< 0,02	3	326	12	29
Voghiera	157	131	< 0,02	1	51	0,2	22	7,6	428	17	0,11	10	< 5	6	< 0,02	3	278	17	24

* Valori massimi consigliati
 ** Valore consigliato (se impiegato)

Figura 51 Qualità dell'acqua dei comuni ferraresi nel II semestre del 2019 (fonte HERAspa)

Per il Comune di Ostellato sono riportate di seguito le analisi di CADF condotte nel trimestre ottobre-dicembre 2019 (ultimi dati disponibili):

parametro	unità di misura	valori medi riscontrati	valori limite del d.lgs. 31/01
pH	pH	7,5	valore compreso tra 6,5 e 9,5
Residuo fisso a 180°	mg/l	373	1500 (val. max consigliato)
Conducibilità specifica	µs/cm	569	≤ 2500
Cloruri	mg/l Cl ⁻	68,0	≤ 250
Disinfettante residuo	mg/l Cl ₂	0,10	0,2 (val. consigliato)
Fluoruri	mg/l F ⁻	0,13	≤ 1,50
Calcio	mg/l Ca	63,0	Non previsto
Magnesio	mg/l Mg	15,0	Non previsto
Durezza	°f	21,9	15-50 (val. consigliato)
Bicarbonati	mg/l HCO ₃ ⁻	268	Non previsto
Torbidità	NTU	0,24	≤ 1,0
Temperatura	°C	16,2	-
Ammonio	mg/l NH ₄ ⁺	<0,02	≤ 0,50
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	8,0	≤ 50
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	<0,05	≤ 0,10
Solfati	mg/l SO ₄ ⁺⁺	29,0	≤ 250
Ferro	µg/l Fe	29	≤ 200
Manganese	µg/l Mn	18	≤ 50
Sodio	mg/l Na	41,0	≤ 200
Potassio	mg/l K	1,8	Non previsto
Arsenico	µg/l As	<5	≤ 10
Enterococchi	UFC/ 100 ml	Assenti	0
Batteri coliformi a 37°C	UFC/100 ml	Assenti	0
Escherichia coli	UFC/100 ml	Assenti	0

Figura 52 Valori medi risultanti dall'analisi sulla qualità dell'acqua nella rete di distribuzione del Comune di Ostellato per il trimestre ottobre-dicembre 2019 (Fonte CADF spa, 2019)

A.5.4.3 – Fognatura e depurazione

Il servizio idrico integrato entra nell'ultima fase del ciclo con il trattamento con la raccolta delle acque reflue attraverso la rete fognaria, il successivo trattamento negli impianti di depurazione e infine la restituzione di acqua pulita all'ambiente (Canali, fiumi o direttamente mare)

La rete fognaria è il complesso delle opere attraverso cui sono portate al trattamento di depurazione le acque reflue domestiche, quelle industriali e parte delle acque meteoriche. La rete è distinta in:

- Rete bianca: per la raccolta e convoglio delle acque meteoriche
- Rete nera: per la raccolta e convoglio dei reflui urbani
- Rete mista: convogliante entrambe le tipologie di acque reflue

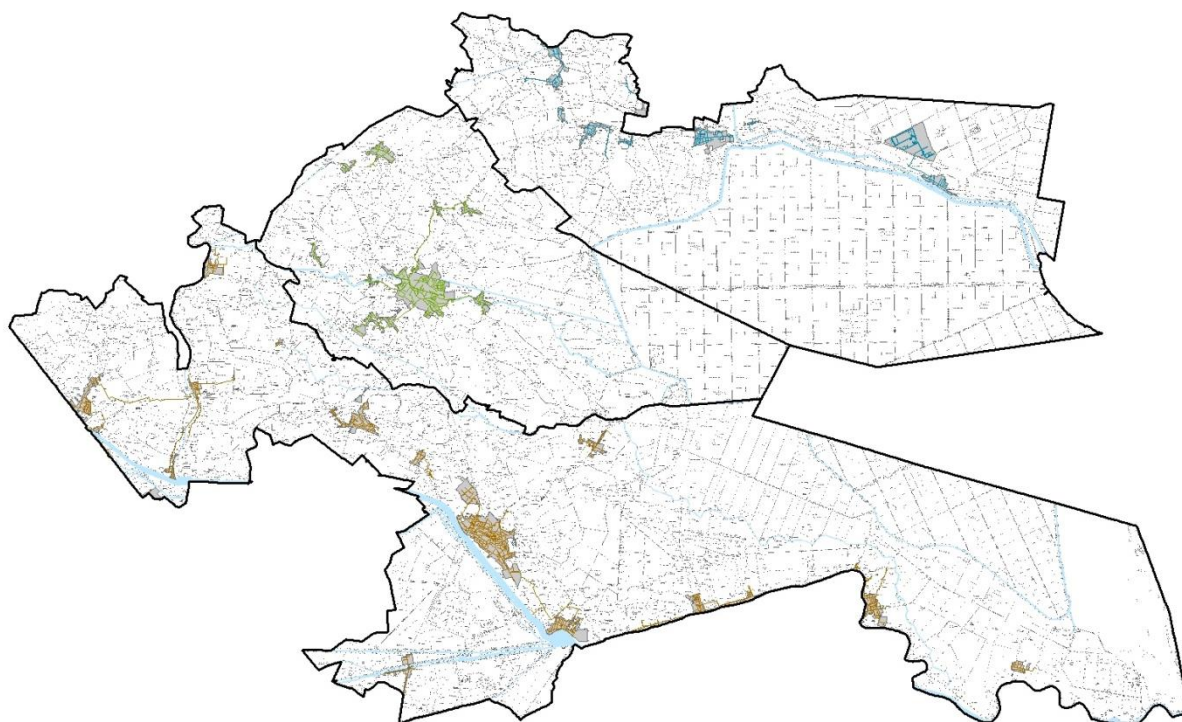


Figura 53 Rete fognaria del territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie

Le acque reflue domestiche provengono da insediamenti civili o assimilabili (abitazioni, scuole, centri sportivi, ristoranti, centri turistici e in genere le attività che producono reflui derivanti dal metabolismo umano). Le acque reflue industriali provengono da attività produttive e in alcuni casi possono esserci reflui industriali assimilabili a quelli domestici.

SERVIZIO FOGNATURE	
Percentuale di copertura sul territorio del servizio fognature	87,6%
Rete fognaria (km)	951
n. impianti di sollevamento acque reflue	191

SERVIZIO DEPURAZIONE	
n. impianti di depurazione	47
Potenzialità della complessiva capacità di depurazione	323.153 AE
Acqua depurata prima di essere rilasciata nell'ambiente (m3)	14.435.431
Percentuale di utilizzo della capacità depurativa	85,4%
Numero campionamenti in regime di autocontrollo	680
Numero parametri analizzati in regime di autocontrollo	9.750
Numero campionamenti ARPA	22
% di conformità	95,5%

Figura 54 dati del servizio idrico di raccolta, convoglio e depurazione delle acque reflue di CADF sul territorio Ferrarese. (Fonte: Bilancio di sostenibilità 2015, CADF)

Per il comune di Ostellato è stato possibile recuperare dati aggiornati al 2018 fra i quali:

Tabella 13 Dati sull'infrastruttura del servizio fognature ad Ostellato (fonte CADF)

Volume reflui domestici e produttivi gestiti (mc)	Estensione rete fognaria: 48km			Utenze domestiche	Utenze non domestiche
	Nera (km)	Bianca (km)	Mista (km)		
209.088	12	9	27	2189	292

Gli impianti di depurazione gestiti da CADF sono 47 suddivisi per classe di potenzialità le quali sono legate al numero di abitanti equivalenti di un determinato agglomerato urbano:

Classe di potenzialità	N. impianti	m3	% su totale
A.E. < 200	8	51.785	0,4
200 = A.E. < 2000	20	858.438	5,9
2000 = A.E. < 10.000	15	3.704.703	25,7
10.000 = A.E. ≤ 200.000	4	9.820.505	68,0
Totale	47	14.435.431	100,0

Figura 55 Suddivisione degli impianti gestiti da CADF per classi di potenzialità e relativi volumi di acque reflue trattate e restituite all'ambiente (Fonte: Bilancio di sostenibilità 2015, CADF)

Nel Comune di Ostellato sono attivi 7 impianti di depurazione di piccole dimensioni e soltanto quello in località San Giovanni (SIPRO) ha una potenzialità di depurazione per 5000 abitanti equivalenti. Il Depuratore del capoluogo è invece stato dismesso a fine 2017 e riconvertito in impianto di sollevamento che scarica al depuratore intercomunale di Migliarino*. Di seguito alcuni dati sugli impianti attivi nel territorio di Ostellato:

Tabella 14 Impianti di depurazione attivi nel comune di Ostellato (fonte: CADF)

Località	Potenzialità (A.E.)	Volume acque reflue trattate (mc)	Fanghi prodotti e da smaltire (tonnellate/anno)	% COD in ingresso abbattuto (kg/anno)	% NH3 in ingresso abbattuto (kg/anno)	% BOD5 in ingresso abbattuto (kg/anno)
Ostellato	2.000	0	0	63%*	60%*	79%*
Dogato	900	43608	16	94%	97%	98%
Rovereto	1.300	49675	23	94%	98%	98%
S. Vito	400	13620	10	93%	N.R.	97%
Alberlungo	200	4879	0	86%	N.R.	95%
Campolungo	90	12480	0	85%	N.R.	95%
Libolla	200	20340	0	90%	85%	96%
SIPRO	5.000	174514	92	78%	94%	89%

HERA s.p.a. opera su un territorio molto più vasto; di seguito una sintesi dell'infrastruttura che gestisce:

I NUMERI DEL SERVIZIO IDRICO DEL GRUPPO (2018)	
Comuni serviti	231
Cittadini serviti	3,6 milioni
Volumi venduti	291 milioni di metri cubi
Impianti di produzione e potabilizzazione	422
Rete acquedottistica	34.928 chilometri
Rete fognaria	18.626 chilometri
Impianti di depurazione con più di 2.000 abitanti equivalenti	230

Figura 56 Dati sull'infrastruttura acquedottistica gestito da HERA (fonte HERA, il servizio idrico integrato)

La rete fognaria dei tre comuni può essere riassunta complessivamente in:

Tabella 15 L'infrastruttura dei metanodotti ad Argenta

Argenta	Estensione complessiva: 145km		
	Rete Bianca 13km	Rete Nera 21km	Rete Mista 111km
Ostellato	Estensione complessiva: 48km		
	Rete Bianca 12km	Rete Nera 9km	Rete Mista 27km
Portomaggiore	Estensione complessiva: 60km		
	Rete Bianca 3km	Rete Nera 11km	Rete Mista 46km

A.5.5 – INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE

A.5.5.1 – Metanodotti

L'infrastruttura nazionale per la distribuzione del metano gestita da SNAM interessa lievemente il territorio dei tre comuni. L'Unione Valli e Delizie viene attraversata interamente da una sola linea appartenente alla rete regionale dei gasdotti mentre la rete nazionale passa solamente e marginalmente nel territorio di Argenta nella parte più ad est. Si può dire che l'intero territorio è iscritto fra quattro linee di gasdotti appartenenti alla rete nazionale: a nord ed a ovest si hanno rispettivamente il collegamento tra i giacimenti di produzione di Sabbioncello e di Minerbio con la centrale di compressione di Poggio Renatico mentre da sud dal nodo di smistamento di Ravenna si hanno i collegamenti Minerbio-Ravenna e Ravenna-Istrana (in Veneto) come mostrato dall'immagine seguente:

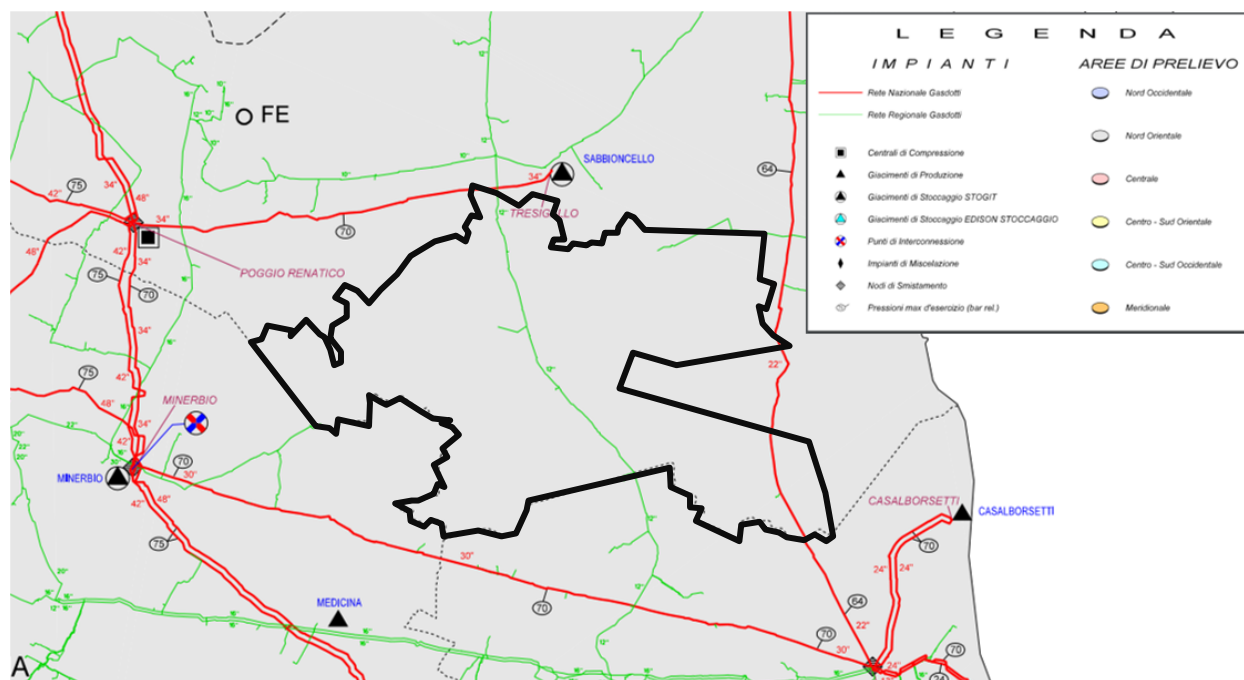


Figura 57 Rete SNAM (fonte: SNAM, 2013)

Ad Argenta la rete di distribuzione locale è di proprietà di SOELIA Spa che è anche gestore del servizio per il territorio del Comune ad eccezione della frazione di Anita ove è presente altro gestore; la rete di SOELIA Spa arriva, fra gli altri, anche a Portomaggiore. Le reti dei tre comuni consistono in

Tabella 16 L'infrastruttura dei metanodotti ad Argenta

Argenta	Estensione complessiva: 234km		
	Alta pressione	Media pressione	Bassa pressione
	8km	144km	82km
Ostellato	Estensione complessiva: 119km		
	Alta pressione	Media pressione	Bassa pressione
	3km	79km	37km
Portomaggiore	Estensione complessiva: 134km		
	Alta pressione	Media pressione	Bassa pressione
	-	61km	73km

Di seguito viene mostrata la distribuzione della rete dei metanodotti nei tre comuni con evidenziata (linea rossa) la rete SNAM.

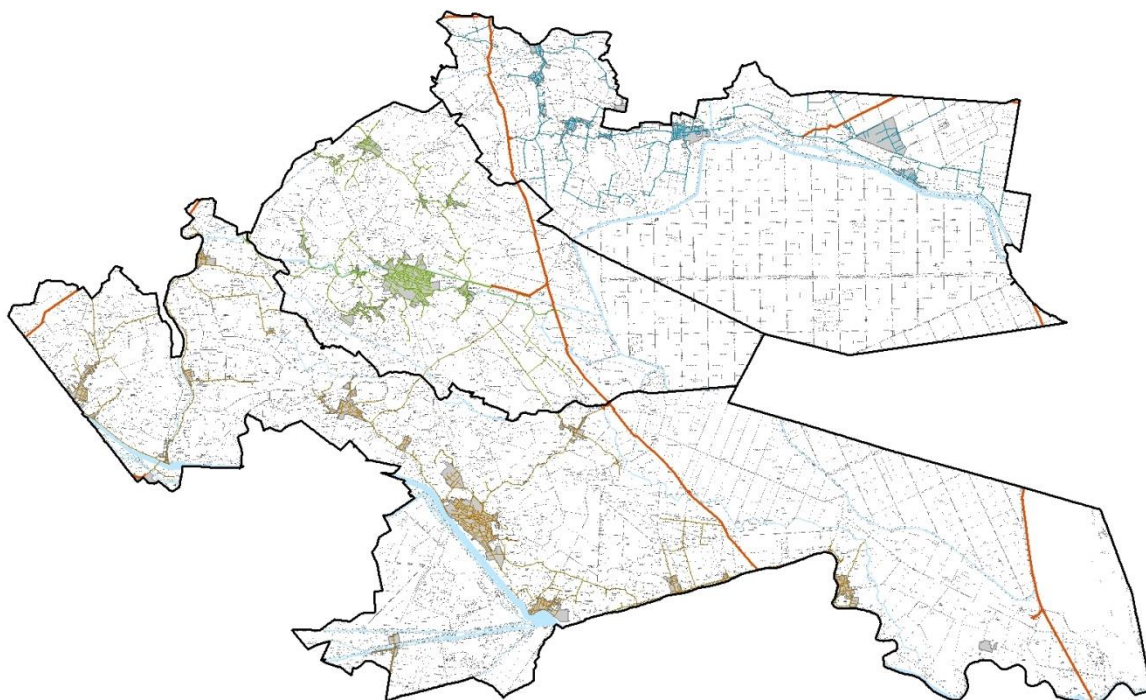


Figura 58 Rete dei metanodotti nel territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie

A.5.5.2 – Elettrodotti

La rete di elettrodotti è gestita principalmente da Enel. Sul Territorio dell'unione sono presenti circa 105km di linee ad alta tensione (132kV e 380kV) e 625km a media tensione:

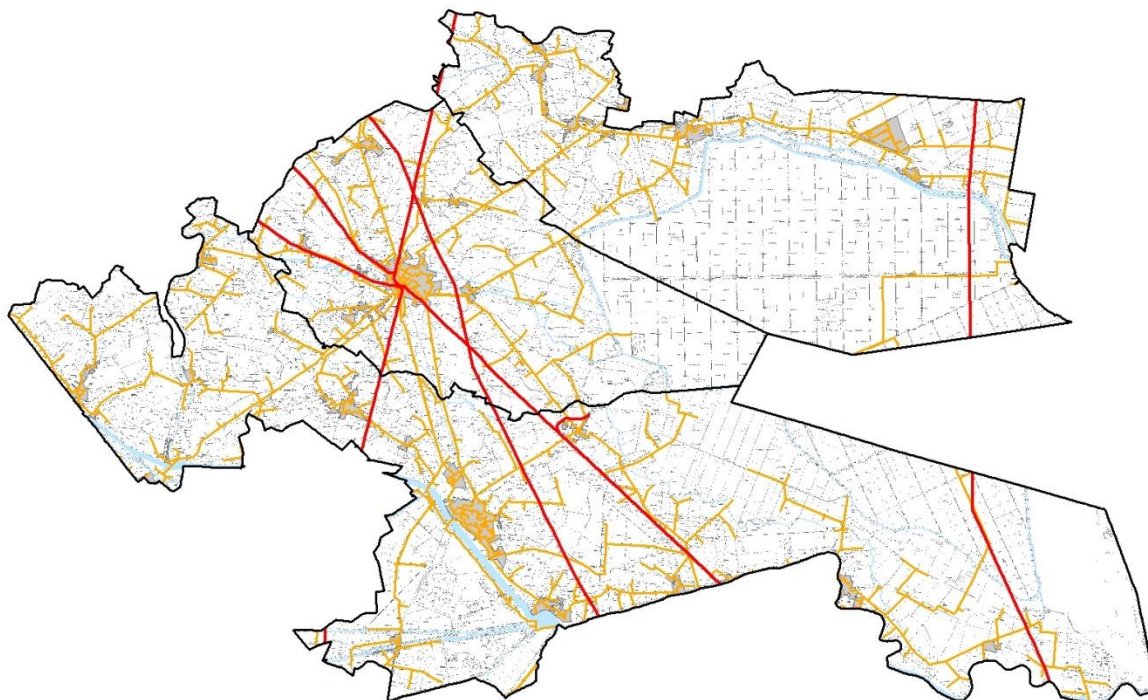


Figura 59 Rete degli elettrodotti nel territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie

La rete elettrica nei tre comuni è così distribuita:

Argenta	Alta Tensione 41km	Media Tensione 349km	Totale 390km
Ostellato	Alta Tensione 21km	Media Tensione 132km	Totale 153km
Portomaggiore	Alta Tensione 42km	Media Tensione 144km	Totale 186km

E' importante sottolineare la presenza, a Portomaggiore, di una centrale elettrica nelle immediate vicinanze del centro urbano. Tale centrale fa da snodo a diverse linee dell'alta tensione che poi attraversano i tre comuni oltre che ovviamente le linee della media tensione. Nell'immagine sottostante l'ubicazione della centrale elettrica è individuata da un cerchio rosso.



Figura 60 Individuazione della centrale elettrica di Portomaggiore (Foto aerea di Googlemap)

La centrale elettrica fu costruita nei primi del novecento:

La stazione elettrica di smistamento e trasformazione di Portomaggiore risale al 1913 .Si trattava di una cabina di trasformazione installata su di un terreno di 100 mq venduto dal Comune alla SADE. Alla iniziale estensione si aggiunsero nel 1914 altri 370 mq sempre per la costruzione di una cabina ad altissima tensione per lo sviluppo dell'energia elettrica. Nel 1923 vi furono altre vendite di terreni sino ad arrivare al 1926-27 anni di costruzione della vera e propria stazione elettrica. (Comune di Portomaggiore, Visit Portomaggiore)

La centrale elettrica è ubicata a ridosso della città e questo ponendo un problema importante sulla tutela della salute rispetto all'emissione di campi magnetici di un tale apparato e dalle linee di alta tensione che lì convergono.

A.5.5.3 – Consumi energetici

Nel 2015 L'Unione dei Comuni Valli e Delizie si dota del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con l'obiettivo di modulare i propri consumi energetici cercando di ridurli o di renderli maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale. Il percorso iniziato con il PAES, che si colloca all'interno dell'impegno internazionale sul tema energetico e climatico promosso dal Patto dei Sindaci, è tutt'ora in atto e sta sfociando nella redazione del PAESC ovvero il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima. Il PAES ha effettuato un primo lavoro di ricognizione dei consumi all'interno dell'Unione e dei quali si riportano gli aspetti principali. (Per approfondire si rimanda al PAES e al PAESC).

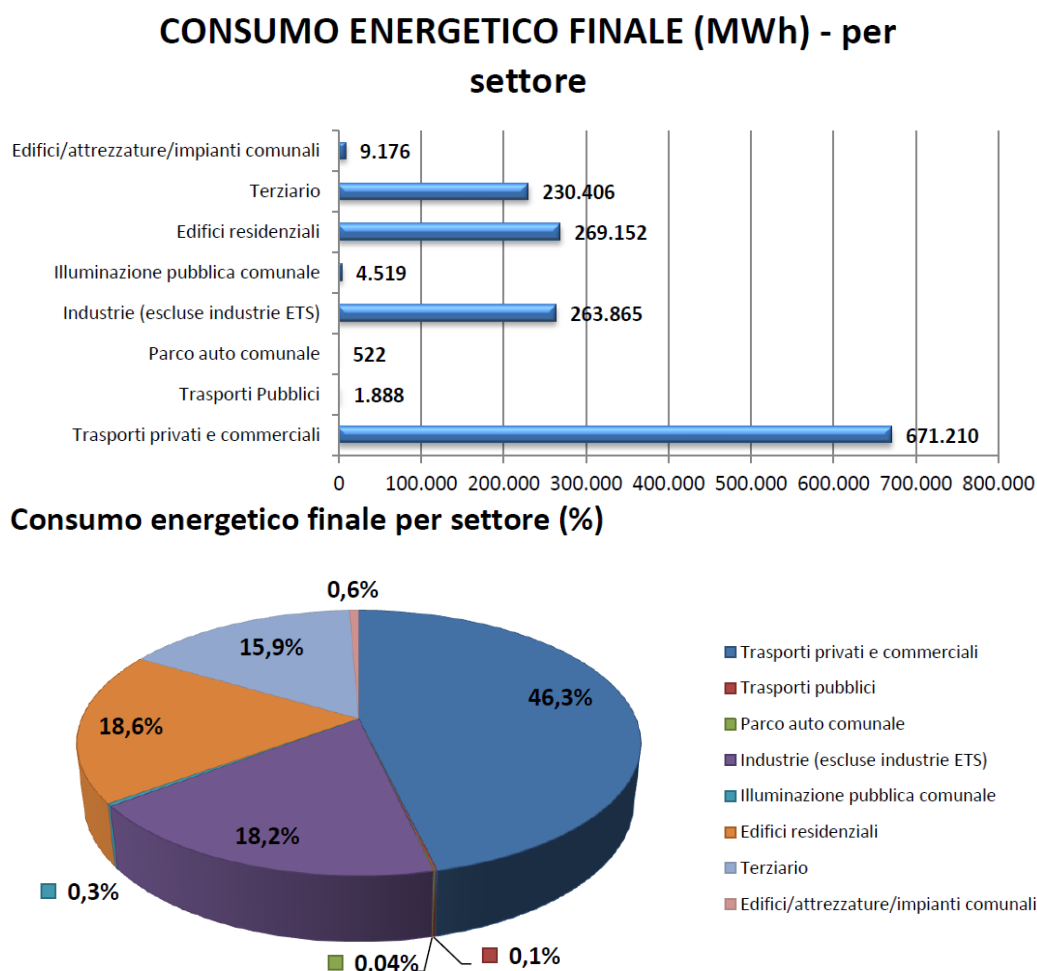


Figura 61 Consumi energetici espressi in MWh e suddivisi per settore dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie (fonte PAES, 2015)

A seguito della redazione del Piano NEL 2015, nel 2017 è stato redatto il primo "Report Biennale (senza IME) del PAES" a cui ne è seguito un secondo pubblicato a giugno 2019. Quest'ultimo report ha confermato il successo del Piano è ottenendo ottimi risultati nonostante i 2 anni di anticipo rispetto agli obiettivi 2020:

- Raggiungimento della riduzione di emissioni di CO₂ pari al – 20,41%;
- Riduzione dei consumi energetici -16,21%;
- Aumento della produzione di Energia da fonti rinnovabili (per il Fotovoltaico la produzione è passata da 223 MWh nel 2008 a 26.615 MWh nel 2018)

La seconda relazione e i suoi risultati sono stati approvati con Delibera del Consiglio dell'Unione n.54 del 19/07/2019. Attualmente è in elaborazione il PAESC che punta a migliorare gli sforzi fin qui fatti e ridurre ulteriormente consumi ed emissioni.

A.5.6 – RISCHI INDUSTRIALI

A.5.6.1 – Aspetti generali

Il decreto legislativo 105/2015 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose” identifica come stabilimenti a rischio di incidente rilevante (di seguito stabilimenti RIR) quelli nei quali, un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati, dia luogo ad un pericolo grave (immediato o differito), per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, ed in cui intervengano una o più sostanze pericolose. La regione Emilia-Romagna sono presenti 83 stabilimenti RIR distribuiti prevalentemente nella fascia di pianura e con una certa concentrazione nel territorio ravennate. La maggior parte degli stabilimenti RIR si trova su territori la cui sismicità è bassa come di seguito mostrato:

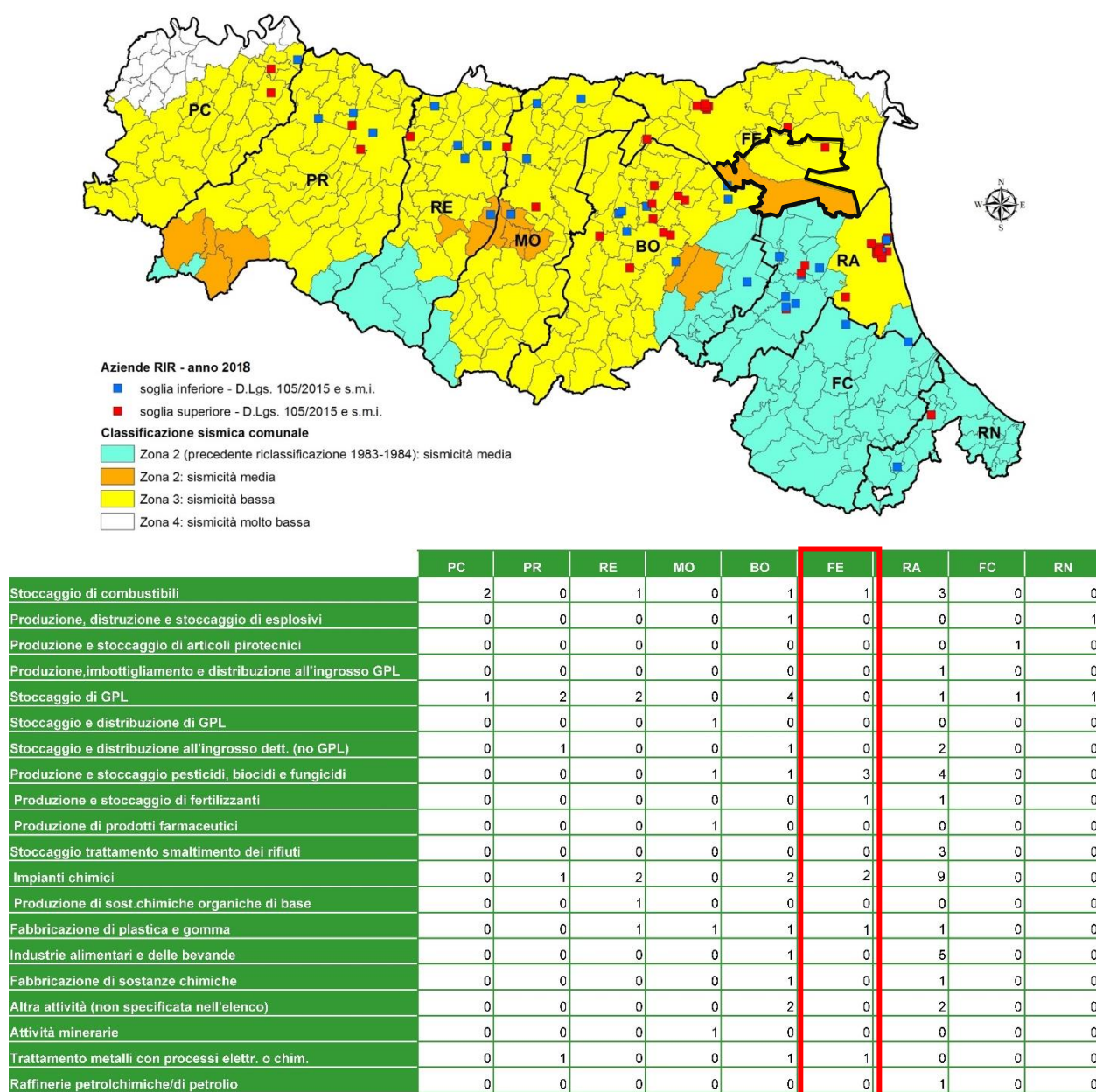


Figura 62 Distribuzione degli stabilimenti RIR (dati 2018) in relazione alla classificazione sismica comunale 2016 (in alto) e distribuzione provinciale degli stabilimenti RIR suddivisi per tipologia (in basso) (Fonte: Arpa)

A.5.6.2 – Gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante nel territorio di Valli e Delizie

Secondo l'elenco regionale degli stabilimenti RIR al 2018 erano presenti nella provincia di Ferrara 9 stabilimenti appartenenti alla categoria "Soglia superiore" ed 1 appartenente a quella di "soglia inferiore".

Stabilimento	Indirizzo	N.	Cap	Comune	Codice Min	Soglia
1 ANRIV S.R.L.	VIA MONARI	5	44100	FERRARA	NH024	Soglia superiore
2 ARCO LOGISTICA S.R.L.	VIA BASTIANELLA	SNC	44100	FERRARA	NH170	Soglia superiore
3 BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	PIAZZALE DONEGANI	12	44100	FERRARA	NH012	Soglia superiore
4 C.F.G. RETTIFICHE S.R.L.	STRADA IMPERIALE	60	44011	ARGENTA	NH164	Soglia inferiore
5 CHEMIA S.P.A.	VIA STATALE	374	44047	SANT'AGOSTINO	NH004	Soglia superiore
6 CROMITAL S.P.A.	VIA GIOTTO	4	44020	OSTELLATO	NH063	Soglia superiore
7 RECHIM S.R.L.	VIA ARGENTANA	4	44011	ARGENTA	NH192	Soglia superiore
8 STOGIT S.P.A. - STOCCAGGI GAS ITALIA S.P.A.	STRADA COMUNALE RONCODIGA'		44039	TRESIGALLO	NH175	Soglia superiore
9 VERSALIS S.P.A.	PIAZZALE DONEGANI	12	44100	FERRARA	DH045	Soglia superiore
10 YARA ITALIA S.P.A.	PIAZZALE DONEGANI	12	44100	FERRARA	NH060	Soglia superiore

Figura 63 Elenco degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) presenti nella provincia di Ferrara (fonte: Regione Emilia-Romagna dati 2018)

Di questi 3 risiedono sul territorio dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie e sono individuati di seguito:



Stabilimento	Soglia	Descrizione attività
C.F.G. RETTIFICHE srl	Inferiore	trattamento superficiale dei metalli mediante cromatura galvanica, lavorazioni meccaniche che comporta la presenza nello stabilimento di Triossido di cromo in scaglie e in soluzione
CROMITAL spa	Superiore	Lavorazione derivati del cromo tra cui produzione di solfato basico di cromo prodotto in forma liquida e solida. Recupero di cromo attraverso il trattamento di rifiuti liquidi provenienti da bagni galvanici.
RECHIM spa	Superiore	Recupero di rifiuti pericolosi e recupero solventi

A.5.6.3 – CFG Rettifiche s.r.l.

Il RIR “CFG RETTIFICHE srl” è ubicato nella parte più ad ovest del territorio comunale di Argenta in una zona agricola a bassa densità abitativa e 1,3km da San Pietro Capofiume e 2km sia da Molinella che da Traghetti di Argenta. L’attività dello stabilimento riguarda il trattamento chimico dei metalli attraverso l’uso, tra gli altri, di un derivato del cromo. Secondo quanto previsto al punto 6.3 dell’allegato al D.M. LL.PP. 9 maggio 2001:

lo stabilimento risulta compatibile con il territorio circostante in quanto non sussistono ipotesi credibili di scenari incidentali che possano determinare aree di danno che si estendono oltre i confini dello stabilimento.

Nella carta degli scenari del Piano di Emergenza Esterna (PEE) della Provincia di Ferrara per questo stabilimento viene ipotizzata seppur considerandola “improbabile” l’emissione di anidride cromica (CrO₃) in atmosfera. Per questo accadimento viene individuata un’ “area di danno da rilascio tossico” suddivisa in due zone:

- **Zona di sicuro impatto LC50** di raggio 264m che interessa gli addetti dello stabilimento e il fiume Reno.
- **Zona di danno IDLH** di raggio 527m per la quale nessuna persona è previsto essere interessata.

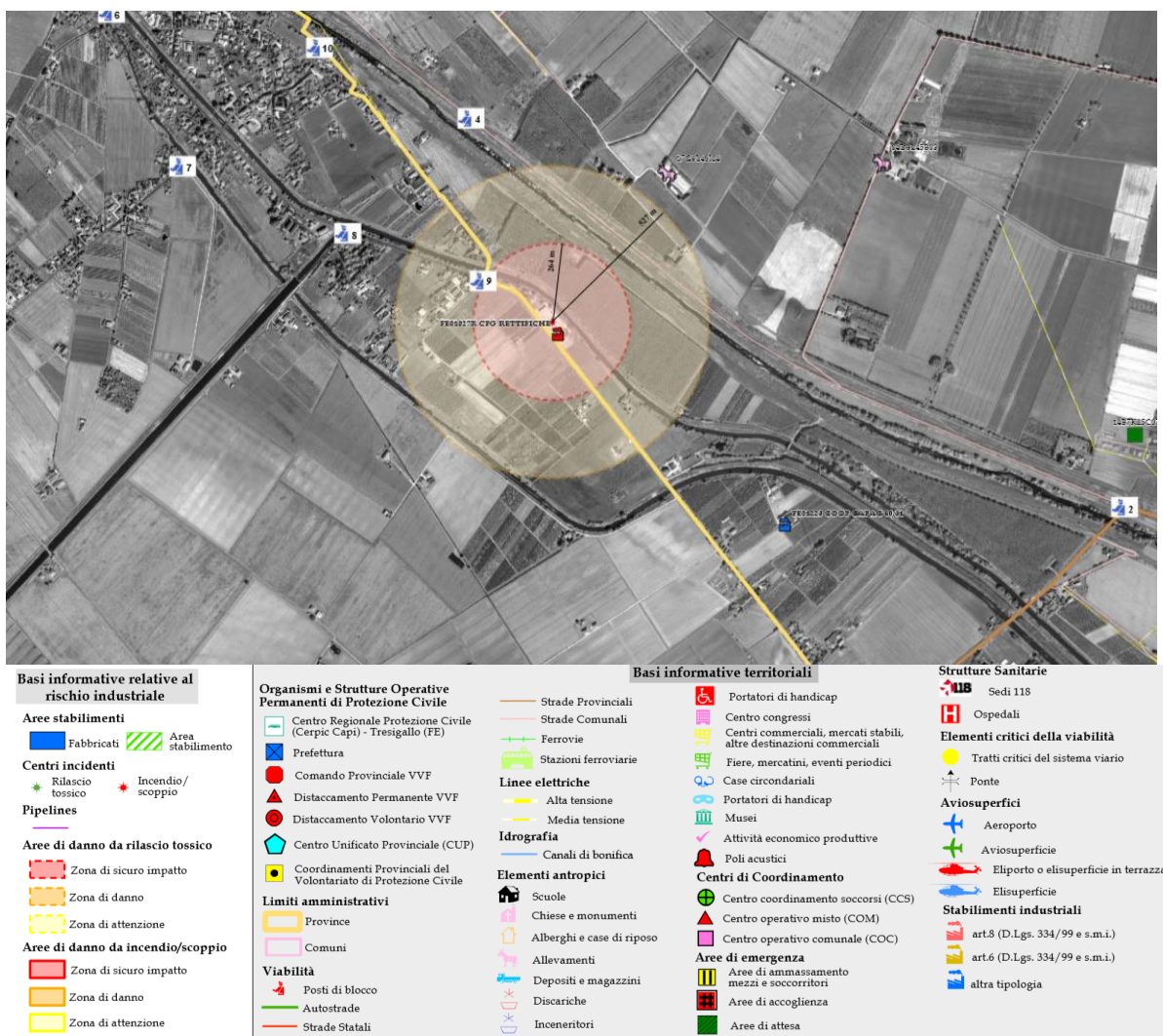
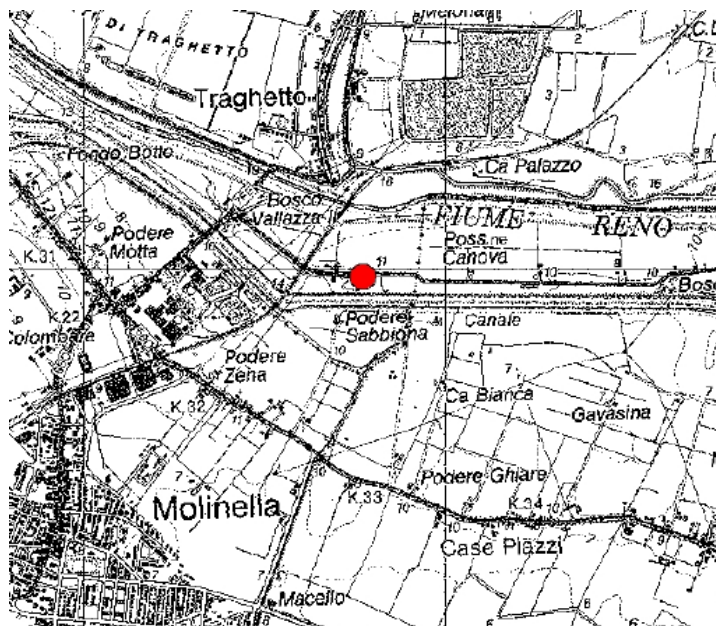


Figura 64 stralcio della carta degli scenari del PEE della provincia di Ferrara

A.5.6.4 – Rechim srl

Il RIR “Rechim” è ubicato nella parte più ad ovest del territorio comunale di Argenta nei pressi di Traghetto (700m in linea d’aria) e a nord di Molinella che dista circa 2km:



Il Comitato Tecnico Regionale, il 6 marzo 2019, ha decretato che :

Per quanto riguarda la compatibilità territoriale dell’intervento in oggetto si comunica alle amministrazioni competenti alla pianificazione del territorio, comune di Argenta e provincia di Ferrara, che esso comporta l’introduzione di scenari incidentali che determinano aree di danno che fuoriescono marginalmente dai confini dello stabilimento.

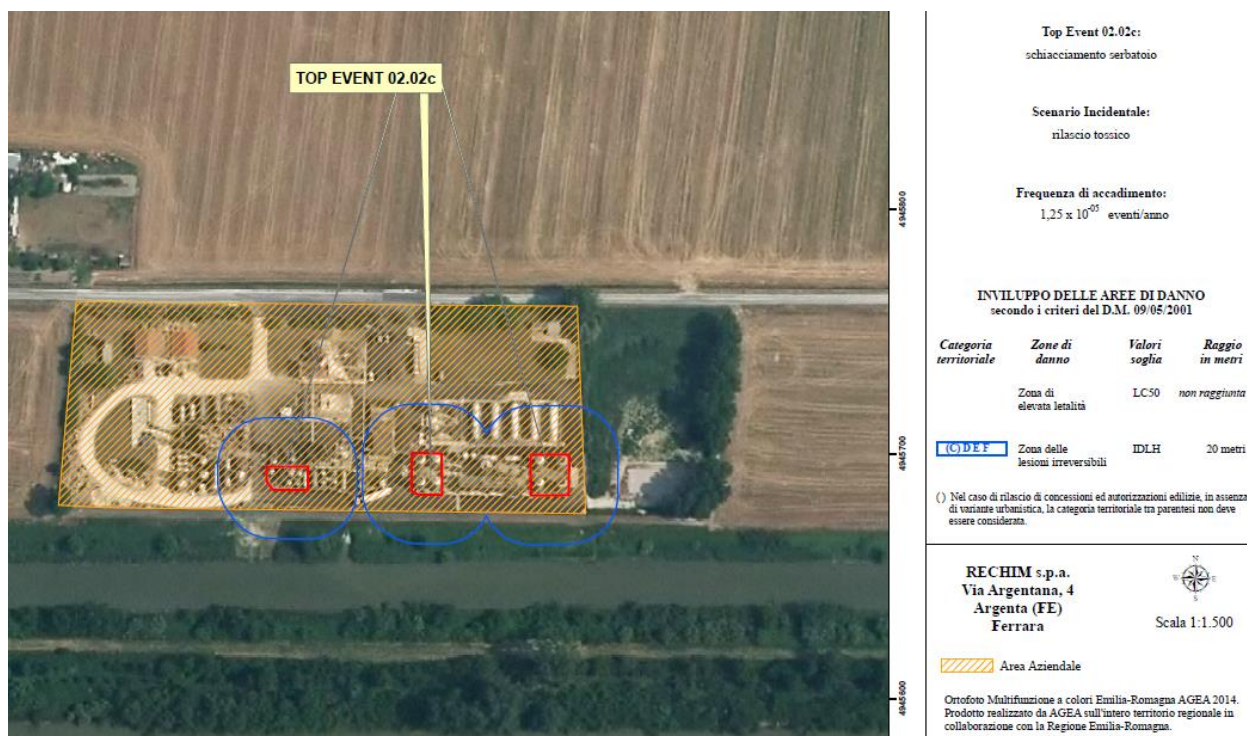


Figura 65 stralcio della carta dello sviluppo del danno elaborato da ARPAE per il RIR Rechim

A.5.6.5 – Cromital spa

Il RIR “Cromital spa” è ubicato nell’ambito produttivo SIPRO nel territorio comunale di Ostellato a circa 1300, a nord dalla frazione di S.Giovanni. Nel raggio di 5 km dello stabilimento sono presenti oltre al nucleo abitato di S.Giovanni di Ostellato altri insediamenti industriali (circa 20 con 700 operai):

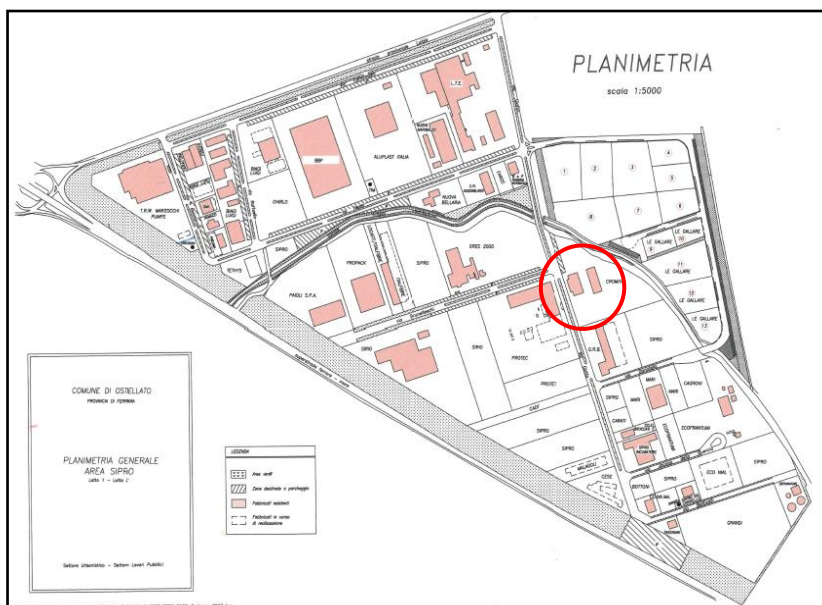


Figura 66 individuazione del RIR "Cromital" all'interno dell'area produttiva SIPRO

Gli scenari ipotizzati per Cromital non prevedono effetti al di fuori del confine dello stabilimento e di conseguenza il pericolo relativo ad un possibile danno riguarda solo gli addetti dello stabilimento.



Figura 67 stralcio della carta degli scenari del PEE della provincia di Ferrara

È da notare che proprio perché le aree di danno di Cromital spa non fuoriescono dai confini di stabilimento il CTR non ha ritenuto di prendere in considerazione tale stabilimento all’interno del Piano delle Emergenze Esterne.

I tre RIR presenti nel territorio dell'Unione sono monitorati da Arpae alla quale periodicamente certificano l'avvenuto mantenimento o adeguamento agli standard di sicurezza richiesti. Su questo tema non sono presenti osservazioni particolari e per gli approfondimenti tecnici specifici si rimanda al "Documento tecnico di riferimento stabilimento a rischio di incendio rilevante" elaborato da Arpae