

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		1 / 13		ST-001			

ALLEGATO J

ATMOSFERA, CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		2 / 13		ST-001			

CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Condizioni meteorologiche

Nel seguito vengono descritte le condizioni meteorologiche che rappresentano il quadro base per qualsiasi considerazione riguardante l'inquinamento atmosferico.

Inquadramento generale

Sotto il profilo climatico generale il sito oggetto di studio si colloca nella zona di pianura a Nord del comune di Bologna e al confine con la provincia di Ferrara; il clima in tale territorio viene definito temperato freddo, di tipo subcontinentale, con inverni rigidi, estati calde, elevata escursione termica estiva.

L'umidità si mantiene piuttosto elevata in ogni periodo dell'anno. I venti sono generalmente deboli, con andamenti tipici stagionali; la distanza dal mare è tale da impedire i regimi di brezza.

Le precipitazioni medie annue si possono valutare scarse. I periodi più piovosi sono i mesi di novembre, dicembre ed aprile. La seconda metà dell'inverno ed il periodo da giugno a metà agosto presentano i minimi livelli di precipitazione.

Nel periodo invernale lo scarso irraggiamento solare, l'alta umidità relativa con nebbie persistenti, la bassa temperatura, la ridotta ventilazione, le modeste precipitazioni producono la riduzione dello strato di rimescolamento favorendo l'accumulo degli inquinanti in atmosfera. Nel periodo estivo le alte temperature diurne e l'irraggiamento solare, da una lato, ne favoriscono la dispersione, dall'altro, favoriscono la formazione degli inquinanti fotochimici, tipicamente l'ozono.

Analisi locale

Nei paragrafi successivi è riportata la caratterizzazione meteorologica dell'area di interesse effettuata sulla base dei dati estratti dal sito dell'ARPA Emilia Romagna http://www.arpa.emr.it/sim/?osservazioni_e_dati/dexter con riferimento, complessivamente, al periodo 2002-2010. Le stazioni considerate per l'analisi climatologica, le loro coordinate geografiche, l'altezza sopra il livello del mare, la distanza approssimativa dal sito di interesse e le variabili misurate sono riepilogate in **Tabella 1.a**.

Le distanze delle stazioni climatologiche dall'impianto sono di circa 10 km per la stazione Molinella a San Pietro Capofiume e di circa 18 km per la stazione situata a Bologna.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		3 / 13			ST-001		

Per le stazioni indicate sono state estratte ed analizzate le serie temporali relative al periodo 2002-2010, con frequenza oraria, per Velocità e Direzione del vento, Temperatura, Umidità relativa, Radiazione solare in quanto maggiormente influenti sulla dispersione in atmosfera dei composti emessi. I dati di fatto disponibili nel periodo analizzato sono relativi, per la stazione di Bologna, al periodo 2004-2010 mentre per la stazione di Molinella a San Pietro Capofiume la Radiazione solare, Velocità e Direzione del Vento sono riferiti al periodo 2007-2010, la Temperatura al periodo 2003-2010 mentre l'Umidità relativa al periodo 2004-2010.

Stazione	Coordinate WGS84 (lon/lat)	H (m s.l.m.)	Dist. (km)	Variabili rilevate
San Pietro Capofiume	11.62 / 44.66	11	10	Prec, Rad, UR, T, WS, WD
Bologna	11.33/ 44.50	78	18	Prec, Rad, UR, T, WS, WD

Tabella 1.a - Caratteristiche delle stazioni considerate per l'analisi climatologia

Le variabili indicate in **Tabella 1.a** sono: Prec = Precipitazione; Rad = Radiazione solare; T = Temperatura; UR = Umidità relativa; WS = Velocità del vento; WD = Direzione del vento.

La **Figura 1.a** mostra la posizione delle stazioni di misura (marker azzurri) rispetto all'impianto Stogit, evidenziato in rosso.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni	
Settore	CREMA (CR)	0	
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589	
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769	
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°
		4 / 13	ST-001

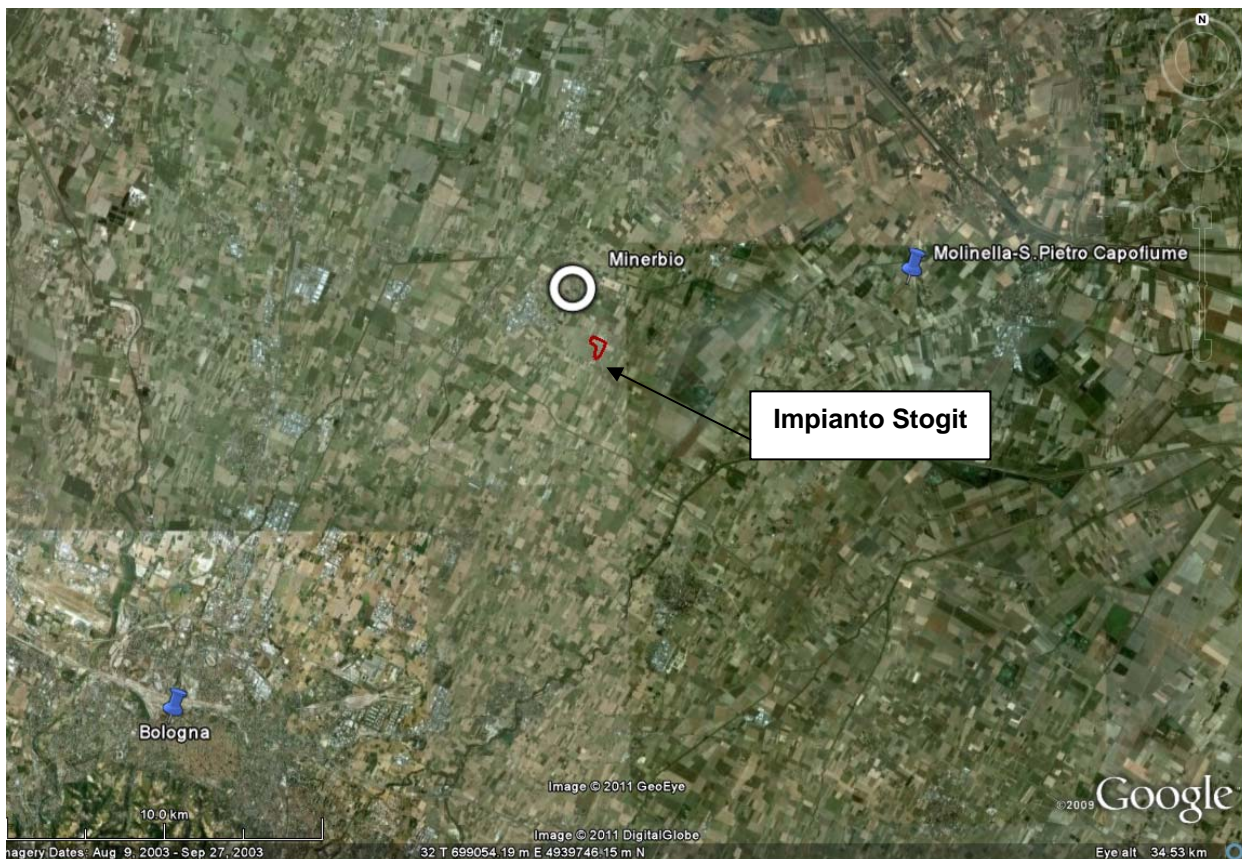


Figura 1.a - Posizione delle stazioni di misura climatologiche (azzurro) rispetto all'impianto (poligono rosso)

ANALISI DEI DATI DI VENTO

Nel presente paragrafo sono riportate le rose dei venti (**Figura 1.b-e**) ricostruite a partire dai dati orari relativi alle stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume (periodo 2007-2010) e di Bologna (periodo 2004-2010). Per ogni stazione è stato anche analizzato nello specifico l'anno 2010.

La stazione di Molinella a San Pietro Capofiume è caratterizzata da una percentuale di calme, cioè i venti con intensità minore di 0,5 m/s, pari al 2,35%, e da una direzione prevalente di provenienza del vento da Ovest (13,7%) e da Ovest-NordOvest (13,6%). I venti sono inoltre caratterizzati da intensità complessivamente inferiori a 4 m/s (87%) mentre sono del tutto trascurabili i venti con intensità superiore ai 12 m/s. Nella **Figura 1.b** e nella **Figura 1.c** sono riportate le rose dei venti relative rispettivamente al periodo 2007-2010 ed al solo anno 2010 dal cui confronto si nota come quest'ultimo possa essere considerato sufficientemente rappresentativo del lungo periodo.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		5 / 13		ST-001	

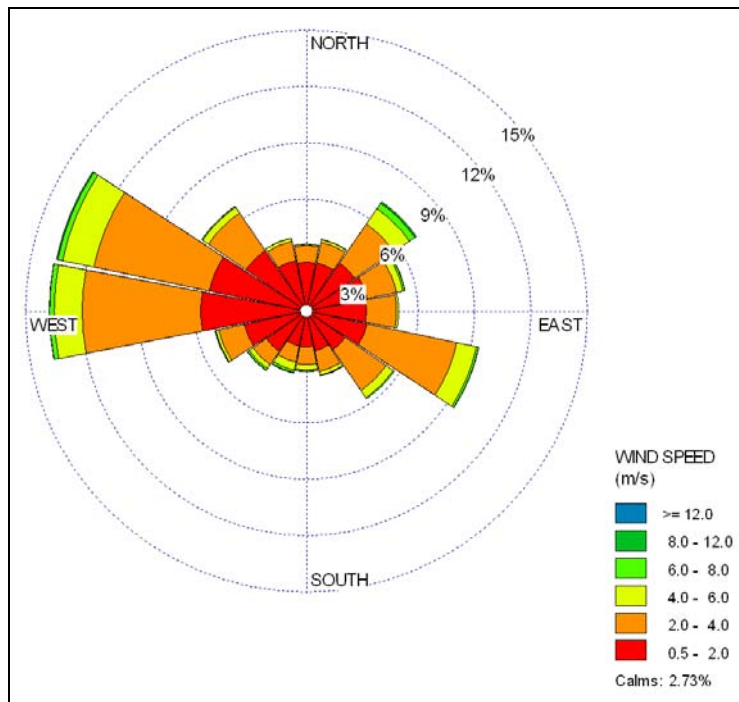


Figura 1.b - Stazione di Molinella a San Pietro Capofiume, periodo 2007-2010. Rosa dei venti

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		6 / 13	ST-001		

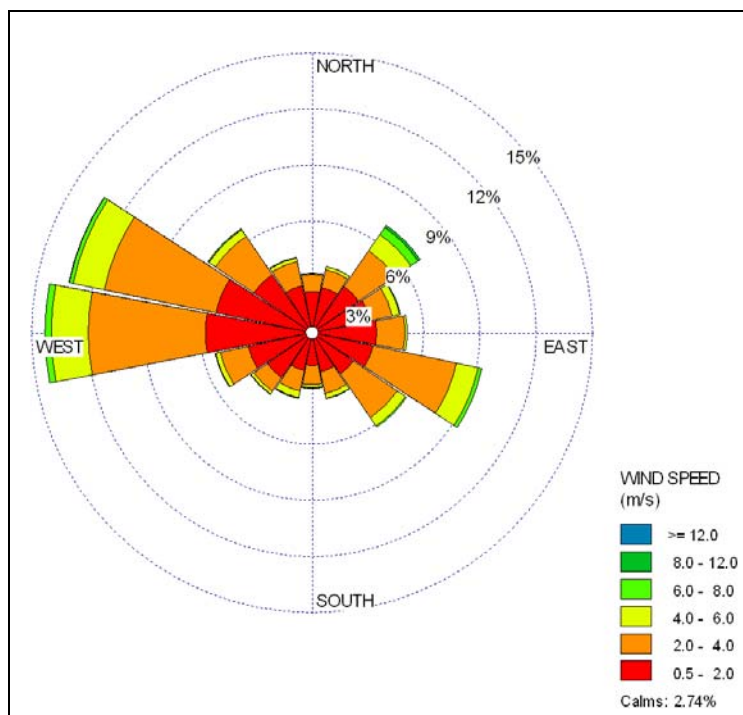


Figura 1.c - Stazione di Molinella a San Pietro Capofiume, Anno 2010. Rosa dei venti

La stazione di Bologna è caratterizzata da una percentuale di calme, cioè venti con intensità minore di 0,5 m/s, pari al 2,29%, e da una direzione prevalente di provenienza del vento da Sud-Ovest (21,6%). Come per la stazione di Molinella i venti sono caratterizzati da intensità complessivamente inferiori a 4 m/s (89,8%) e sono del tutto trascurabili i venti con intensità superiore ai 12 m/s. Nelle **Figure 1.d-e** è riportata la rosa dei venti relativa rispettivamente al periodo 2004-2010 ed al solo anno 2010 dal cui confronto si nota come quest'ultimo possa essere considerato sufficientemente rappresentativo del lungo periodo.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		7 / 13	ST-001		

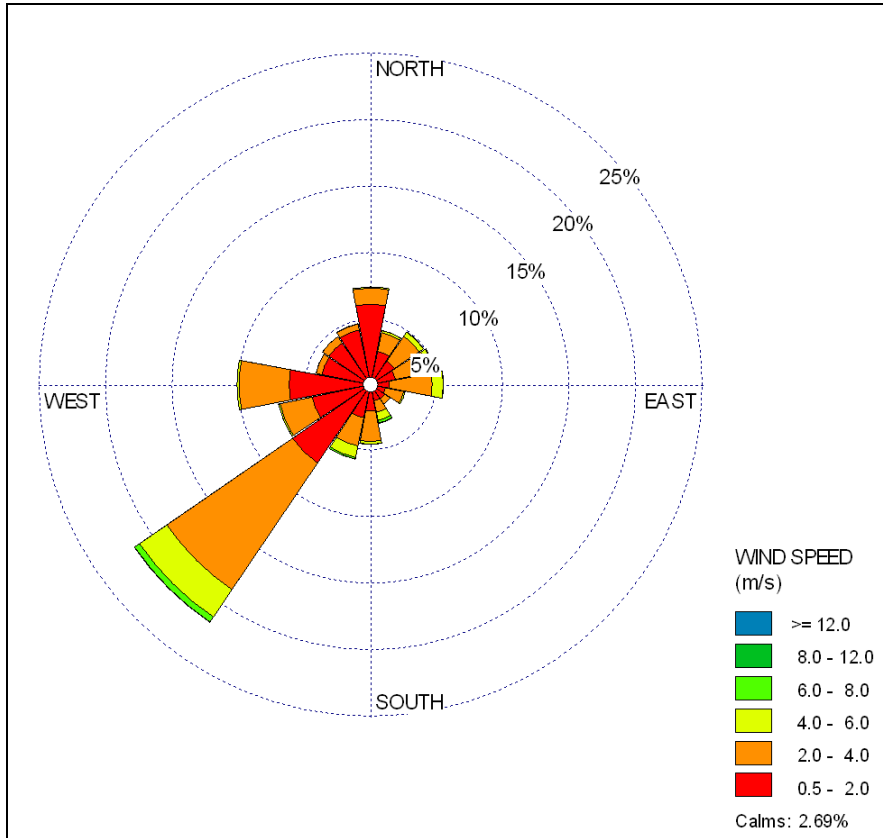


Figura 1.d - Stazione di Bologna, periodo 2004-2010. Rosa dei venti

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni	
Settore	CREMA (CR)	0	
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589	
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769	
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°
		8 / 13	ST-001

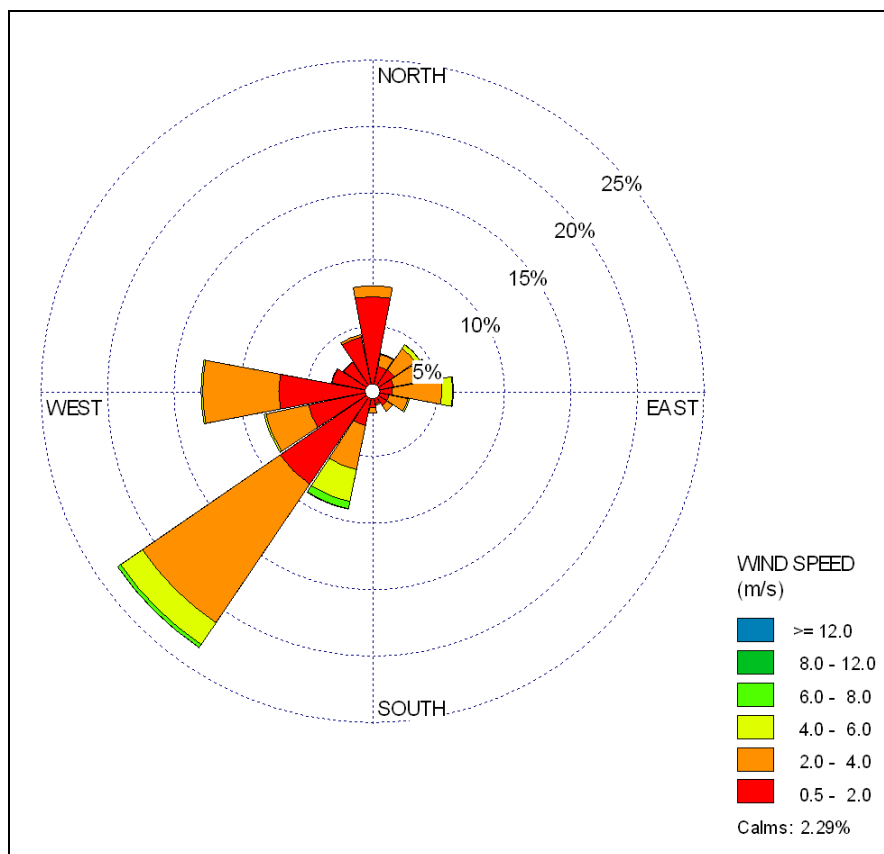


Figura 1.e - Stazione di Bologna, anno 2010. Rosa dei venti

ANALISI DEI DATI DI TEMPERATURA ED UMIDITÀ RELATIVA

Nel presente paragrafo sono analizzati i dati medi mensili di temperatura media, minima e massima ottenuti a partire dai dati orari registrati alle stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume (periodo 2003-2010) e di Bologna (periodo 2004-2010). Per ogni stazione è stato anche analizzato nello specifico l'anno 2010. Sono anche analizzati, oltre ai dati medi mensili di umidità relativa, i giorni tipici ottenuti a partire dai dati orari registrati alle stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e di Bologna.

In **Figura 1.f** è riportato l'andamento dei valori medi mensili delle temperature medie, minime e massime. Dall'analisi della figura si nota come la stazione di Molinella (San Pietro Capofiume) risulti generalmente più fredda rispetto a quella di Bologna, almeno in termini di temperatura media e minima. I valori risultano invece confrontabili per quanto riguarda la temperatura media mensile massima.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		9 / 13		ST-001			

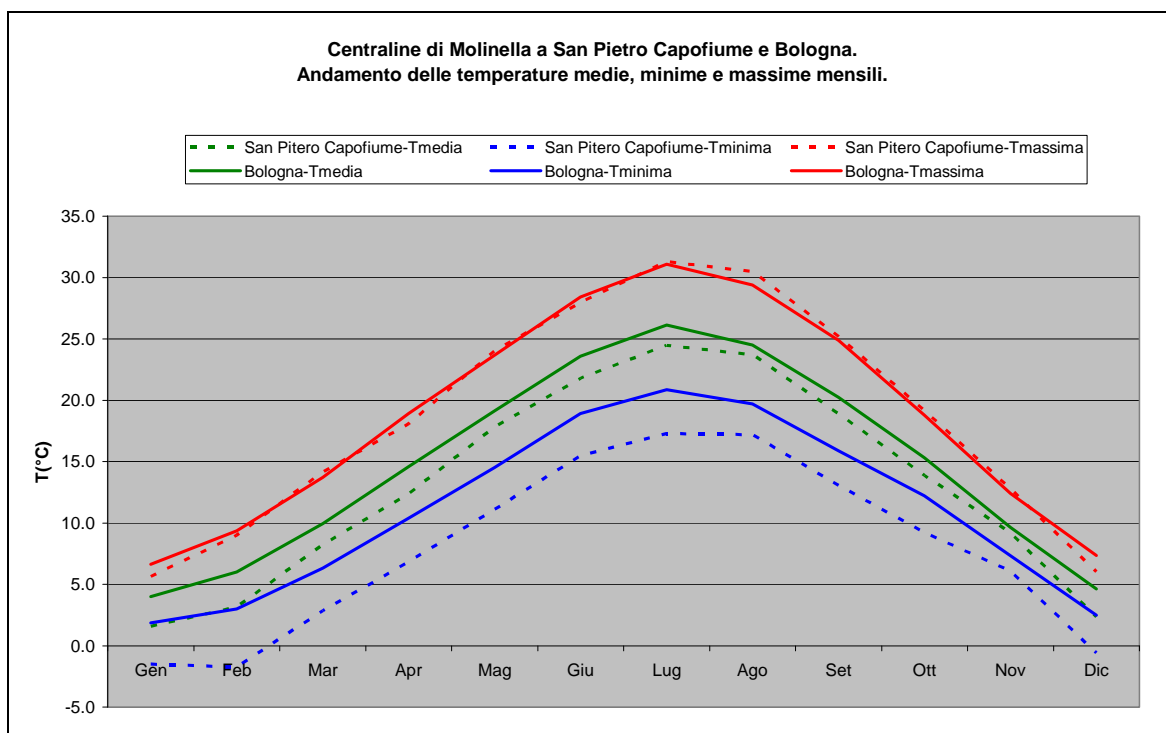


Figura 1.f - Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna, andamento delle temperature medie pluriennali

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		10 / 13		ST-001			

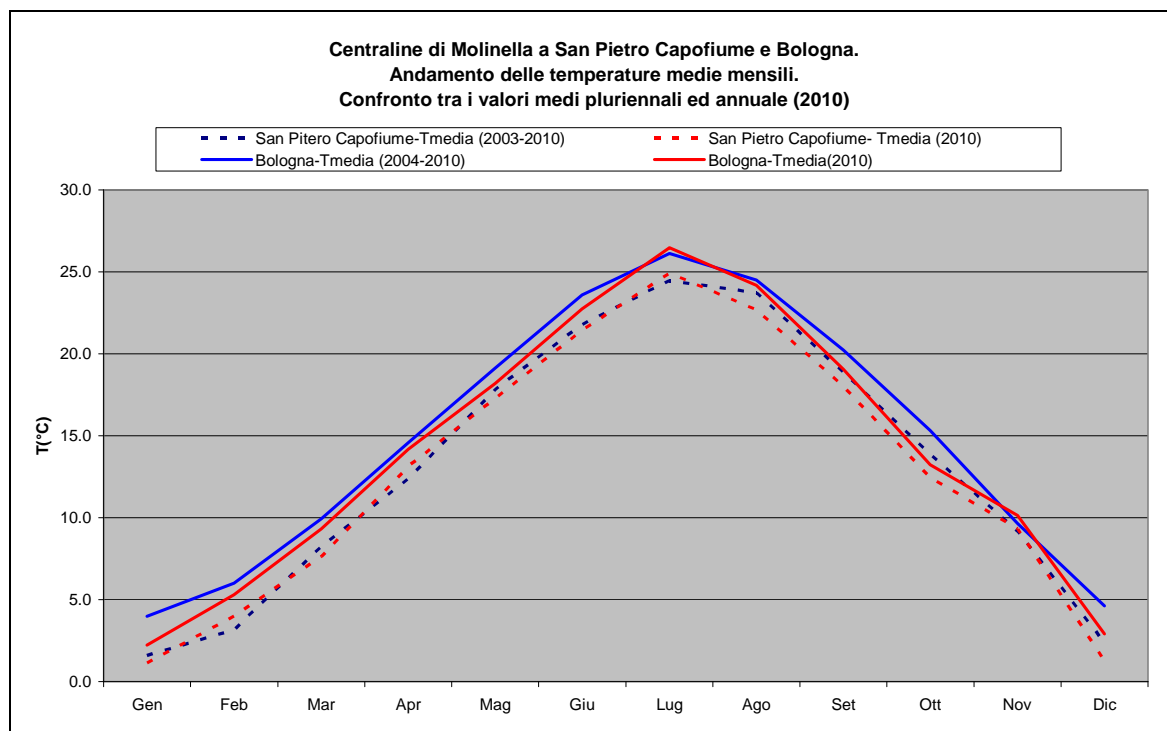


Figura 1.g - Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna, andamento delle temperature medie nell'anno 2010

La **Figura 1.g** mostra l'andamento della temperatura media mensile di lungo periodo e della temperatura media mensile riferita al solo anno 2010, per ognuna delle due stazioni considerate. Si nota come l'andamento nell'anno 2010 sia, per ognuna delle due stazioni, confrontabile con quello di lungo periodo, pur con valori leggermente inferiori per quanto riguarda il periodo agosto-ottobre per entrambe le stazioni.

La **Figura 1.h** mostra l'andamento della temperatura e dell'umidità relativa medie mensili. Dall'analisi del grafico si nota la tipica relazione di anticorrelazione esistente tra le due variabili climatiche, rappresentando infatti l'umidità relativa il grado di saturazione del vapore acqueo in atmosfera ad una data temperatura.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		11 / 13			ST-001		

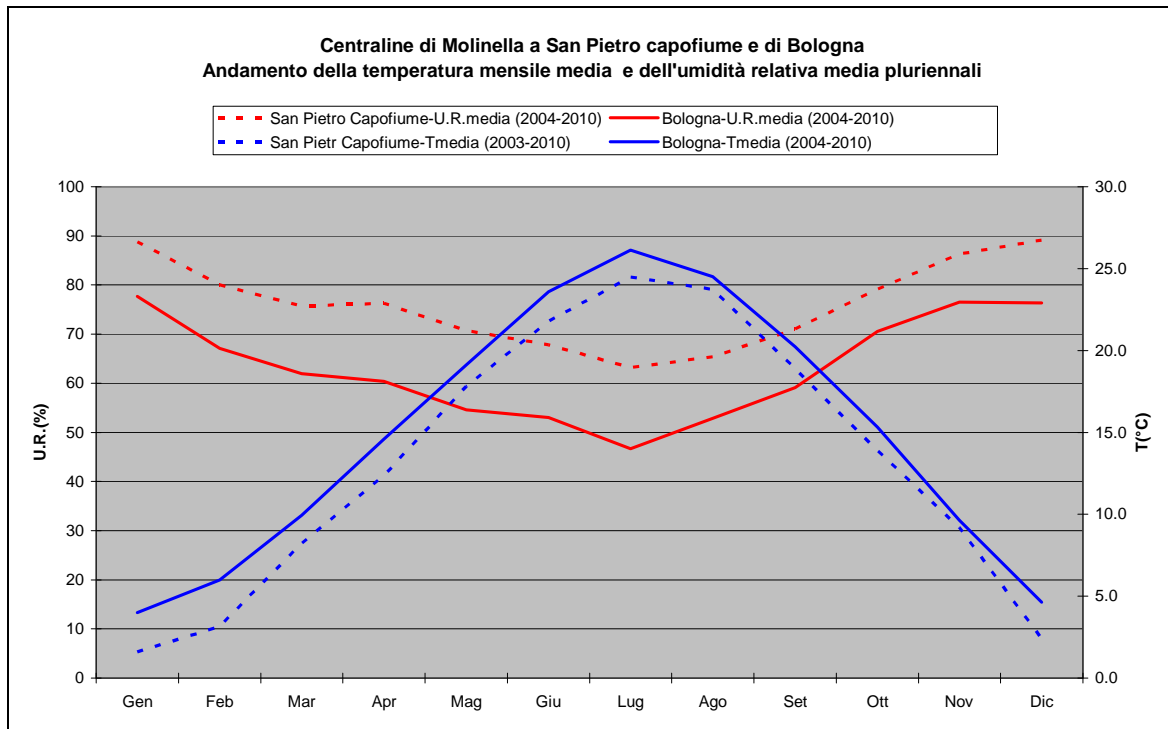


Figura 1.h - Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna, andamento della temperatura e dell'umidità relativa media mensile

Si nota anche come alle temperature mediamente inferiori registrate alla stazione di Molinella a San Pietro Capofiume rispetto a quelle registrate alla stazione di Bologna, corrispondano valori medi di umidità relativa mediamente più alti.

La **Figura 1.i** mostra i giorni tipici stagionali di temperatura ed umidità relativa elaborati sulla base dei dati orari registrati alle stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e di Bologna.

Come si può osservare per le temperature medie l'andamento giornaliero tipico per ogni stazione è quello atteso, con un minimo verso l'ora dell'alba ed un massimo nelle prime ore del pomeriggio. I valori minimi risultano inferiori per la stazione di Molinella (San Pietro Capofiume) rispetto a quelli ottenuti per la stazione di Bologna, mentre i valori massimi giornalieri risultano confrontabili.

I giorni tipici di umidità relativa mostrano, come atteso, un andamento anticorrelato rispetto ai giorni tipici di temperatura inoltre le ore centrali della giornata sperimentano valori di umidità relativa inferiori rispetto quelli che caratterizzano le ore notturne.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		12 / 13	ST-001		

Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna
Giorni tipici di temperatura ed umidità relativa

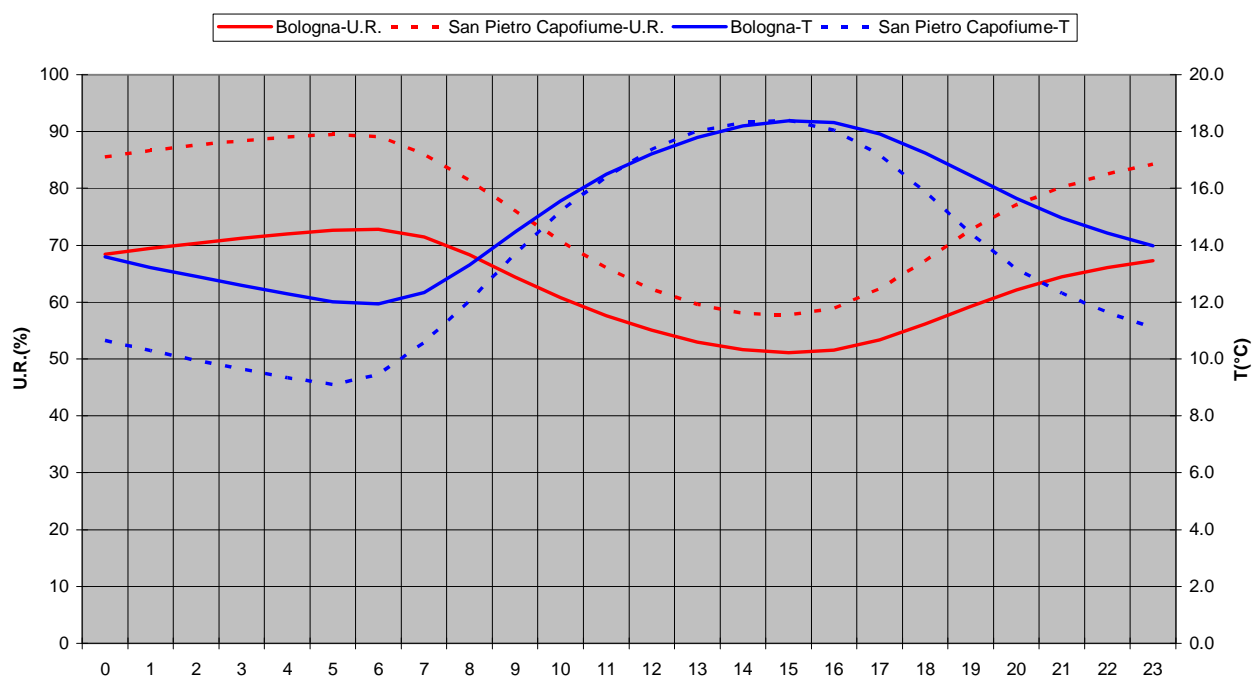


Figura 1.i - Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna, giorni tipici di temperatura e dell'umidità relativa

ANALISI DEI DATI DI RADIAZIONE SOLARE

La radiazione solare globale rappresenta la radiazione elettromagnetica proveniente dall'alto nel range di lunghezze d'onda che comprende il visibile e l'infrarosso. Il suo valore dipende quindi anche dalla frazione di copertura nuvolosa, oltre che da parametri astronomici quali declinazione solare, ora del giorno e latitudine.

In **Figura 1.j** sono riportati i giorni tipici di radiazioni solare globale per ogni stazione. Come si può osservare i dati risultano in buon accordo fra loro e mostrano, come atteso, un andamento giornaliero abbastanza simmetrico rispetto alle ore 12-13 del giorno tipico.

Doc. N°	0167-00-DF-LB-24589	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione MINERBIO (BO)	Doc. N° 0167-00-DF-LB-24589					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,07 Pi	00-BG-E-94769					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		13 / 13			ST-001		

Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna
Giorno tipico per la radiazione solare

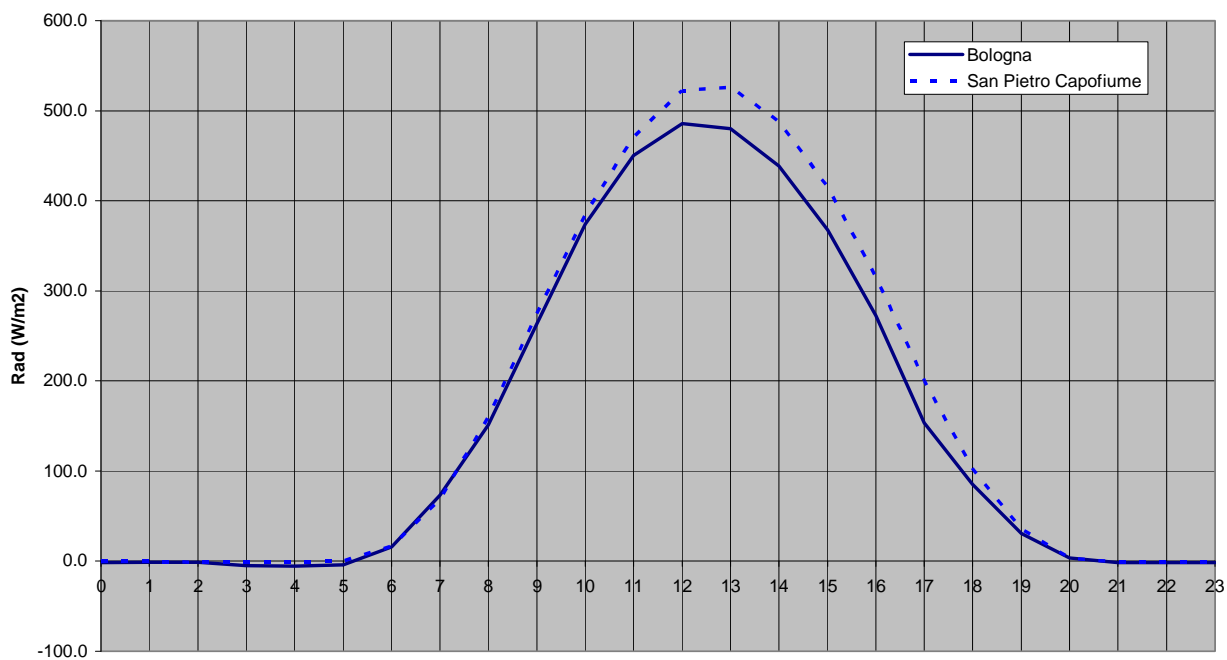


Figura 1.j - Stazioni di Molinella a San Pietro Capofiume e Bologna, giorno tipico di radiazione solare.