

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

Concessionaria del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



COMMESSA

MASTERPLAN 2021

ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
SEZIONE C - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

COMMESSA: CO829 COD. C.d.P.: 0.02

CODICE ELABORATO

23957-REL-T103.0

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	NOME FILE: MP_SIA_C_RAD_REL
0	12/09/2014	Procedura VIA	G. Malvasi	A. Regazzi	P. Rossetto	FILE DI STAMPA:
						SCALA:

PROGETTISTA



SAVE ENGINEERING S.r.l.  
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173  
Venezia - Tessera (Italia)  
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173  
telefono: +39/041 260 6191  
telefax: +39/041 2606199  
e-mail: saveeng@veniceairport.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Franco Dal Pos

COMMITTENTE

SAVE S.p.A.  
DIREZIONE OPERATIVA  
R.U.P./R.L.

ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.  
POST HOLDER  
PROGETTAZIONE

ing. Franco Dal Pos

SAVE S.p.A.  
POST HOLDER  
MANUTENZIONE

ing. Virginio Stramazzo

SAVE S.p.A.  
POST HOLDER  
AREA MOVIMENTO-TERMINAL

sig. Francesco Rocchetto

SAVE S.p.A.  
COMMERCIALE  
MARKETING NON AVIATION

dott. Andrea Geretto

SAVE S.p.A.  
COMMERCIALE E  
SVILUPPO AVIATION

dott. Camillo Bozzolo - dott. Giovanni Rebecchi

SAVE S.p.A.  
QUALITÀ AMBIENTE  
E SICUREZZA

ing. Davide Bassano

SAVE S.p.A.  
SAFETY MANAGER

sig. Adriano Andreon

ESTENSORE STUDI AMBIENTALI



THETIS Spa  
Castello 2737/F  
30122 Venezia  
telefono: +39/041 2406111  
telefax: +39/041 5210292  
e-mail: info@thetis.it  
http://www.thetis.it

DIRETTORE TECNICO







Committente: **SAVE Engineering**

Oggetto: **SIA PSA VE**

Titolo doc.: **Masterplan 2021  
dell'aeroporto di Venezia "Marco Polo"  
Studio di Impatto Ambientale  
Sezione C  
Quadro di riferimento ambientale  
RADIAZIONI IONIZZANTI E  
NON IONIZZANTI**

Codice doc.: 23957-REL-T103.0 – RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Distribuzione: SAVE, file 23957

rev.	data	emissione per	pagg.	redaz.	verifica	autorizz.
0	12.09.2014	informazione	27	B. Malvasi	AR	SC
1						
2						
3						

**Thetis S.p.A.**  
Castello 2737/f, 30122 Venezia  
Tel. +39 041 240 6111  
Fax +39 041 521 0292  
[www.thetis.it](http://www.thetis.it)







## Indice

C1	Area vasta .....	5
C2	Fonti informative .....	6
C3	Normativa di riferimento .....	7
C4	Stato di fatto .....	8
C4.1	Le fonti di emissione .....	8
C4.1.1	Sistemi di radioassistenza al volo .....	8
C4.2	Le misure e le stime del campo elettrico.....	12
C4.2.1	Misure eseguite da ARPAV .....	12
C4.2.2	Stime del campo elettrico eseguite da ARPAV .....	14
C4.2.3	Misure eseguite presso l'aeroporto .....	17
C4.2.4	Misure relative al complesso radar P.A.R.....	21
C5	Valutazione degli impatti .....	23
C6	Mitigazioni.....	24
C7	Monitoraggi.....	25
C8	Conclusioni.....	26
C9	Bibliografia.....	27



## RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Per quanto riguarda le radiazioni ionizzanti si precisa che nel PSA in esame non sussistono le condizioni che possono portarne alla produzione.

Le radiazioni ionizzanti sono infatti particelle e onde elettromagnetiche dotate di elevato contenuto energetico, in grado di rompere i legami atomici del corpo urtato e caricare elettricamente atomi e molecole neutri, con un uguale numero di protoni e di elettroni, ionizzandoli.

Come si può notare dalla successiva figura, nel PSA in esame e negli aeroporti in genere non sussistono le condizioni che possono portare alla produzione di radiazione ionizzante. Le ispezioni e il controllo di bagagli e/o colli vengono effettuati tramite l'utilizzo di apparecchiature emettenti radiazioni ionizzanti. Si tratta tuttavia di apparecchiature cui i passeggeri non sono esposti.

Per quanto concerne l'utilizzo dei body scanner, come sperimentazione in alcuni aeroporti internazionali, l'apparecchiatura è basata su onde elettromagnetiche ad altissima frequenza, superiori a 20 GHz (non utilizzano raggi X<sup>1</sup>). I dispositivi perciò operano con potenze molto piccole, tali da non prefigurare alcun effetto negativo sulla salute delle persone (comprese donne in gravidanza, portatori di pacemaker, di bypass o di protesi metalliche interne).

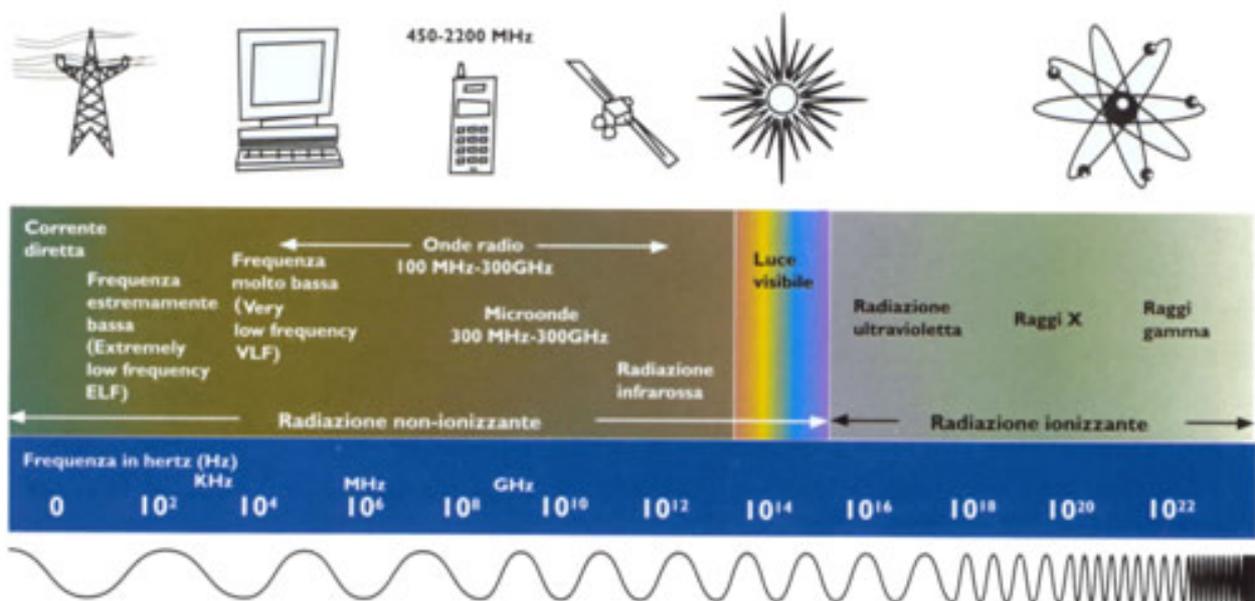


Figura C1-1 Lo spettro e le frequenze delle onde.

La trattazione che segue quindi verrà sviluppata solo relativamente alle radiazioni non ionizzanti.

<sup>1</sup> La normativa vigente sull'uso delle radiazioni ionizzanti, rifacendosi ai principi generali di alcune direttive europee, vieta l'uso diretto sulle persone di tali radiazioni, inclusi i raggi X, se non per fini medici. I body scanner a raggi X non possono quindi essere utilizzati. Possono essere invece impiegati dispositivi attivi a onde millimetriche, cioè frequenze molto elevate (superiori a 20 GHz), che sfruttano la riflessione sulla superficie del corpo per fornirne una rappresentazione del corpo bi o tridimensionale.



Le radiazioni non ionizzanti sono radiazioni elettromagnetiche con energia associata non sufficiente per modificare la struttura elettronica degli atomi e molecole della materia e degli esseri viventi.

Le radiazioni elettromagnetiche o campi elettromagnetici si producono in modo naturale o artificiale in presenza di cariche elettriche in movimento. L'oscillazione delle cariche elettriche, ad esempio in un'antenna o in una linea di trasmissione dell'energia elettrica a corrente alternata, produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.

Caratteristica fondamentale dell'onda elettromagnetica è la sua frequenza, espressa in cicli al secondo o Hertz, che permette di classificare le radiazioni non ionizzanti in (cfr. Figura C1-1):

- campi elettromagnetici a frequenza estremamente basse (ELF);
- radiofrequenze (RF);
- microonde;
- infrarosso (IR);
- luce visibile.

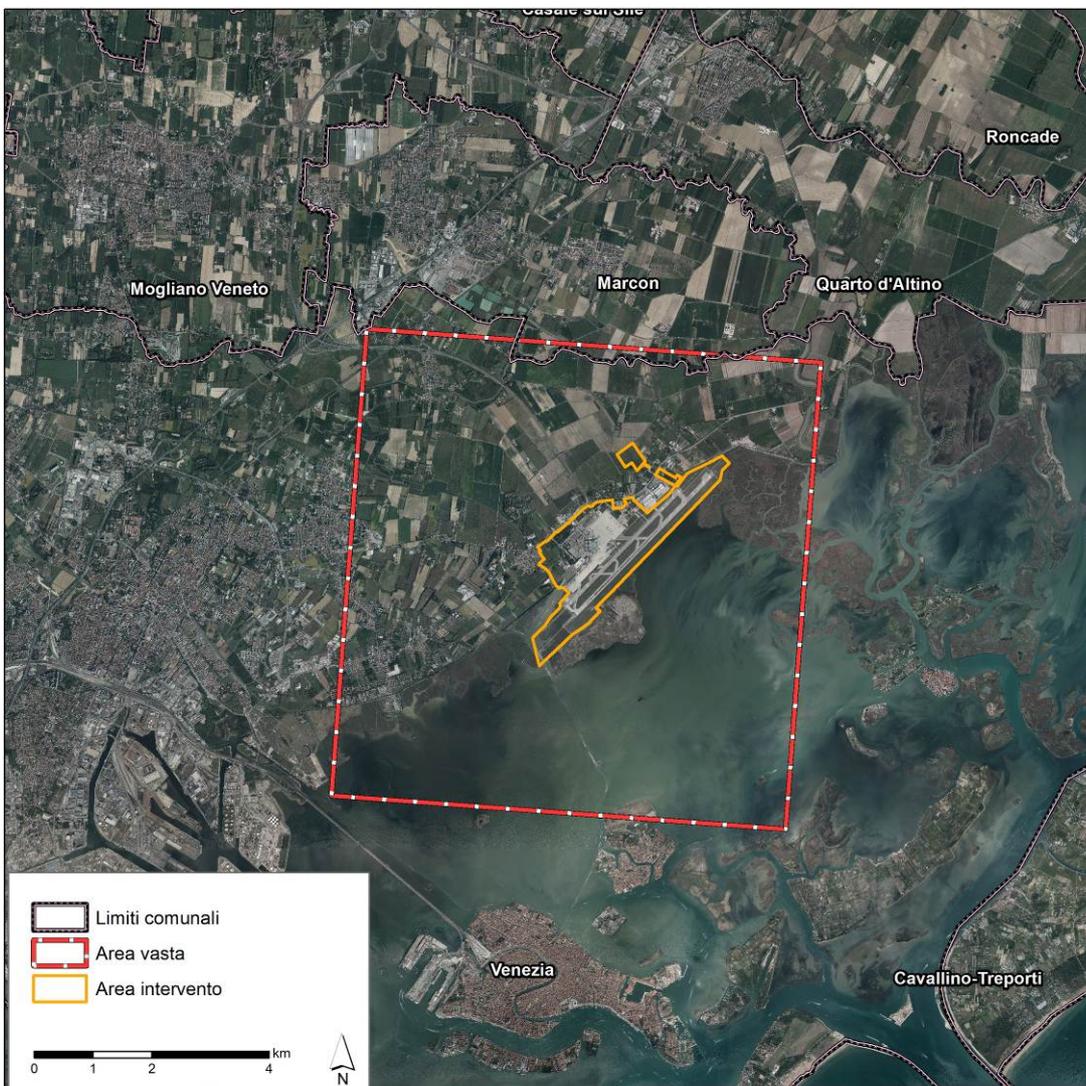
Per il caso in esame sono d'interesse i campi elettromagnetici a radiofrequenza, caratterizzati perciò da onde elettromagnetiche di frequenza compresa tra qualche kHz e 300 GHz e lunghezze d'onda tra i 100 km (a 3 kHz) e 1 mm (a 300 GHz).

## C1 Area vasta

Adottando un criterio conservativo, come nel caso della componente inquinamento luminoso, l'area vasta è stata scelta pari a quella della componente atmosfera, che risulta essere quella più estesa.

Nell'area vasta identificata sono comprese tutte le sorgenti di campi elettromagnetici (CEM) relative ai sistemi di radioassistenza al volo e alle stazioni radio base per la telefonia mobile installate dai gestori di rete nazionali ad uso degli utenti, passeggeri e dipendenti dell'aeroporto.

E' opportuno ricordare che le radio base per la telefonia mobile ad uso dei passeggeri sono installate all'interno del terminal passeggeri dell'aeroporto. Altre stazioni radio base sono presenti sul territorio anche all'interno dell'area vasta definita, tuttavia non possono essere considerate di pertinenza delle attività aeroportuali o ad uso esclusivo dei passeggeri.



**Figura C1-1 Area vasta radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.**



## C2 Fonti informative

Le fonti informative utilizzate per il presente capitolo comprendono:

- il catasto ARPAV delle stazioni radio base, aggiornato on line in tempo reale ([http://map.arpa.veneto.it/website/etere\\_www2/viewer.htm?SERVICE=etere\\_new&ActiveLayer=10&Queryzoom=Yes&Query=PROVINCIA%3D%27VE%27](http://map.arpa.veneto.it/website/etere_www2/viewer.htm?SERVICE=etere_new&ActiveLayer=10&Queryzoom=Yes&Query=PROVINCIA%3D%27VE%27), ultimo accesso 20.12.2013);
- il documento AIP (Aeronautical Information Publication)<sup>2</sup> per l'ubicazione e le caratteristiche dei mezzi necessari agli strumenti di ausilio alla navigazione aerea ([http://web.archive.org/web/20071025045529/http://www.enav.it/aip/aip\\_eng.asp#](http://web.archive.org/web/20071025045529/http://www.enav.it/aip/aip_eng.asp#));
- le misure effettuate da ARPAV e documentate nei Rapporti biennali CEM 2009-2010 e 2011-2012 "I campi elettromagnetici a radiofrequenza in Comune di Venezia" (<http://www.comune.venezia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/33125>);
- la mappatura del campo elettrico per tutto il territorio comunale di Venezia effettuata da ARPAV avvalendosi di un modello di calcolo collaudato e documentate nel Rapporto biennale CEM 2010 "I campi elettromagnetici a radiofrequenza in Comune di Venezia";
- le misure del monitoraggio in continuo di campi elettromagnetici effettuate dalla società TESEM Srl per conto del gestore aeroportuale (SAVE S.p.A.) e documentate nei rapporti trimestrali scaricabili dal sito dell'aeroporto di Venezia (<http://ambiente.veniceairport.it/Home.aspx>);
- le misure relative all'esposizione ai campi elettromagnetici dovute al complesso radar (PAR) eseguite il giorno 11/7/2011.

---

<sup>2</sup> Il documento AIP è la pubblicazione ufficiale contenente le informazioni aeronautiche essenziali alla navigazione aerea. Viene pubblicato in Italia dall'ENAV S.p.A..

### C3 Normativa di riferimento

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, è la legge nazionale che disciplina in materia di campi elettromagnetici.

Essa tratta tutti gli impianti trasmettenti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e militari che possono produrre campi elettromagnetici compresi tra 0 Hz e 300 GHz e conseguentemente l'esposizione della popolazione e dei lavoratori.

La legge quadro prescrive più livelli di riferimento per l'esposizione:

- limiti di esposizione che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione per la tutela della salute dagli effetti acuti;
- valori di attenzione che non devono essere superati negli ambienti adibiti a permanenze prolungate per la protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivi di qualità da conseguire nel breve, medio e lungo periodo per la minimizzazione delle esposizioni, con riferimento a possibili effetti a lungo termine.

Relativamente ai campi elettromagnetici ad alta frequenza il DPCM 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" nell'allegato B fissa:

- i limiti di esposizione, in modo differenziato per tre intervalli di frequenza (Tabella C3-1);
- il valore di attenzione da applicare per esposizioni all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi (Tabella C3-2);
- l'obiettivo di qualità da applicare all'aperto in aree e luoghi intensamente frequentati (Tabella C3-3).

**Tabella C3-1 Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza stabiliti dal DPCM 08.07.2003.**

Intervalli di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
0.1 < f < 3 MHz	60	0.2	-
3 < f < 3000 MHz	20	0.05	1
3 < f < 300 GHz	40	0.01	4

**Tabella C3-2 Valore di attenzione da applicare per esposizioni in luoghi abitativi in cui la permanenza di persone è superiore a 4 ore giornaliere (DPCM 08.07.2003).**

Intervalli di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz - 300 GHz)

**Tabella C3-3 Obiettivo di qualità da applicare all'aperto in aree e luoghi intensamente frequentati (DPCM 08.07.2003).**

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz - 300 GHz)



## C4 Stato di fatto

### C4.1 Le fonti di emissione

#### C4.1.1 Sistemi di radioassistenza al volo

Per quanto riguarda l'aeroporto di Venezia sono state identificate diverse sorgenti di emissione di onde elettromagnetiche legate agli strumenti di ausilio alla navigazione aerea e agli strumenti di comunicazione terra-aria e di radiofonia. L'elenco completo degli strumenti di radio navigazione utilizzati per l'atterraggio ed il decollo dall'aeroporto di Venezia è riportato nella pubblicazione AIP ([http://web.archive.org/web/20071025045529/http://www.enav.it/aip/aip\\_eng.asp#](http://web.archive.org/web/20071025045529/http://www.enav.it/aip/aip_eng.asp#)).

La posizione degli impianti più prossimi all'aerostazione necessari all'atterraggio e alle comunicazioni sono riassunti nella tabella sottostante e rappresentati in Figura C4-1 e in Figura C4-2.

**Tabella C4-1 Caratteristiche delle sorgenti fisse presenti nel sedime dell'aeroporto (dati forniti dal Committente).**

Tipologia di sorgente		Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)	Frequenze operative
Radar di superficie (SMR)		45°30'37.41"N	12°20'50.09"E	Banda X (9GHz) Banda Ku (15-17GHz)
Sistema di atterraggio strumentale (ILS)	LOC	45°31'7.10"N	12°22'9.29"E	108-112MHz
	GP	45°29'41.79"N	12°20'33.60"E	328-336MHz
	MM	45°29'17.41"N	12°19'47.86"E	75MHz
	OM	45°26'54.60"N	12°16'40.80"E	75MHz
Stazione radiogoniometrica (VOR/DME)		45°31'8.62"N	12°22'5.50"E	108-118MHz Stazione di Tessera: 114.10MHz
Radar di approccio (PAR)		45°29'41.05"N	12°20'33.74"E	Tipicamente 2.5-3GHz
Impianti di comunicazione terra-aria Sistemi di comunicazione ATS		45°30'17.10"N	12°20'27.29"E	118-137MHz Soccorso: 121.5/243MHz
Stazioni Radio Base per telefonia mobile	Aerostazione	45°30'17.10"N	12°20'27.29"E	GSM-LTE800-U900: 790-940MHz DCS-LTE1800: 1750-1860MHz UMTS: 1950-2120MHz LTE 2600: 2620-2690MHz
	Multi Park	45°30'7.34"N	12°20'17.05"E	
Infrastrutture TETRA		45°30'17.10"N	12°20'27.29"E	400-470MHz



Il **radar di superficie** (SMR – Surface Movement Radar) viene utilizzato dalla torre di controllo ENAV per localizzare costantemente la posizione degli aeromobili sul sedime aeroportuale. Viene utilizzato un sistema di tipo impulsivo con update rate tipicamente pari a 1 secondo, e vanta una precisione nell'ordine dei 7 metri.

Il **sistema di atterraggio strumentale** (ILS – Instrument Landing System) si compone di una serie di trasmettitori di terra che indicano agli aeromobili la corretta direzione da mantenere per l'approccio e l'atterraggio. Il sistema è composto fondamentalmente da tre tipologie di infrastrutture radio: il Localiser (LOC) posizionato a fine pista, è composto da diverse antenne direzionali volte a misurare l'errore di centramento dell'aeromobile in fase di atterraggio, rispetto alla linea di centro pista; il Glide Path (GP) è collocato lateralmente alla pista, in prossimità della zona di contatto (touch-down), e fornisce al pilota indicazioni utili a mantenere la corretta quota per avvicinarsi alla zona di contatto in fase d'atterraggio. Infine, sono presenti dei marker (MM e OM) utili a fornire ulteriori segnalazioni sulla correttezza della manovra ai piloti.

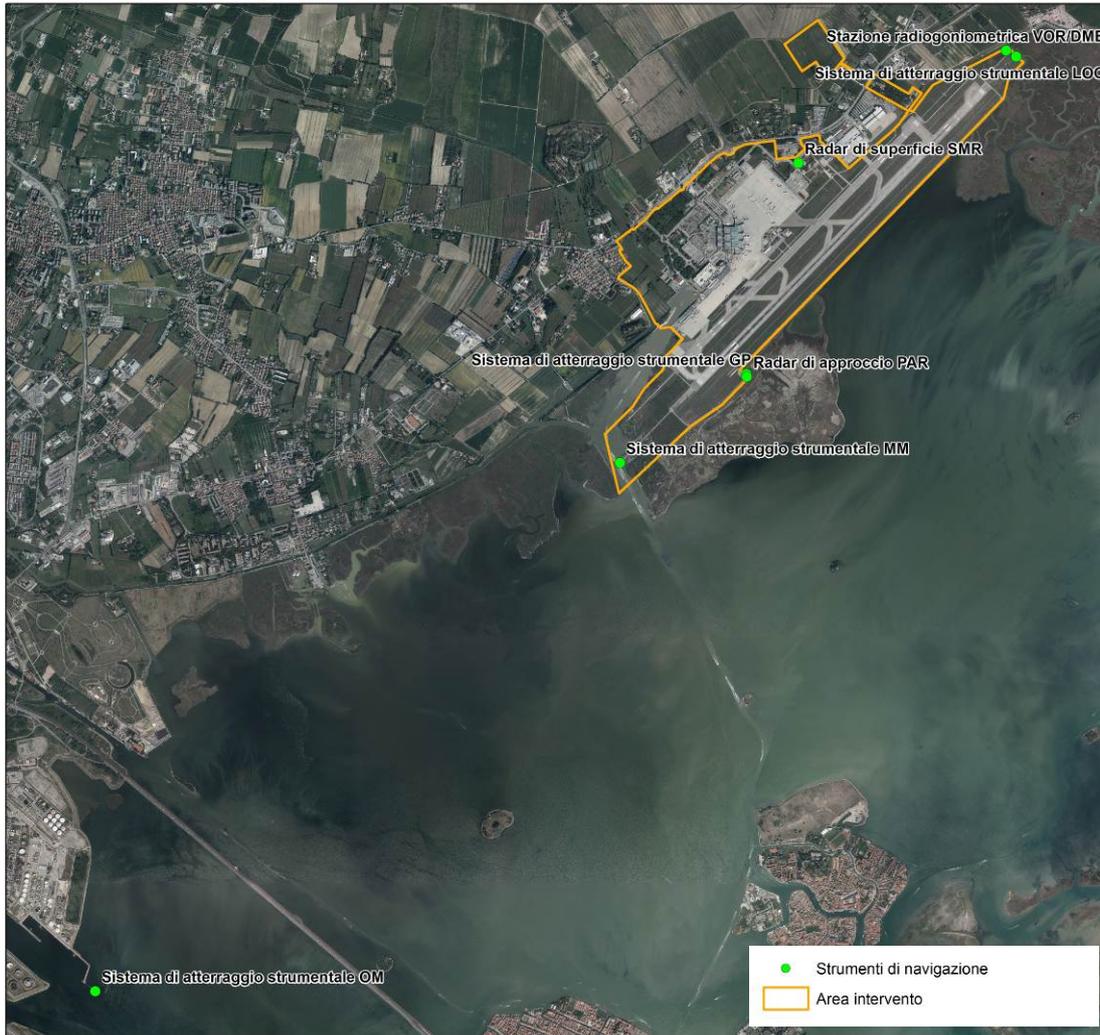
Il **VOR** (VHF Omnidirectional Radio Range) è un impianto radiogoniometrico utile alla navigazione aerea. Fornisce ai velivoli informazioni sulla posizione mediante una serie di infrastrutture fisse. È ormai in crescente disuso, rapidamente soppiantato dal GPS. Il DME (Distance Measuring Equipment) è un ulteriore radioaiuto che affianca il VOR fornendo ai piloti la misura della distanza obliqua tra l'aeromobile e la stazione a terra. Una stazione VOR/DME è anche chiamata VORTAC.

Il **radar di precisione** (PAR – Precision Approach Radar) è un importantissimo ausilio per il controllo del traffico aereo, e permette di determinare la posizione laterale e verticale degli aeromobili durante le fasi di approccio, decollo, e atterraggio. Utilizza un radar impulsivo ad antenna rotante, posizionato a bordo pista.

Le comunicazioni terra-aria avvengono mediante infrastrutture di **rete VHF** (VHF Data Link o VHF Digital Link). Si tratta di sistemi radiotrasmissivi infrastrutturati per comunicare con i piloti a bordo dei velivoli. Le infrastrutture sono dislocate lungo il sedime e installate su diverse strutture presenti (come sullo scoperto dell'aerostazione). Le infrastrutture servono anche le comunicazioni ATS (Air Traffic Service) che forniscono ai piloti importanti informazioni di sicurezza e traffico, oltre che di emergenza.

Le **Stazioni Radio Base** per telefonia mobile servono la rete cellulare mediante diversi impianti installati sulla copertura del parcheggio multipiano e sullo scoperto dell'aerostazione.

Le **infrastrutture TETRA** (TErrestrial TRunked RAdio) servono le comunicazioni effettuate dagli operatori di scalo mediante le radio portatili e veicolari. Le antenne fisse sono posizionate su diverse strutture presenti nel complesso aeroportuale.



**Figura C4-1 Ubicazione degli impianti di ausilio alla navigazione aerea.**

La sottostante Figura C4-2 illustra la posizione degli impianti di comunicazione terra-aria, delle Stazioni Radio Base (SRB) per la telefonia mobile e degli impianti per le comunicazioni effettuate dagli operatori di scalo mediante le radio portatili e veicolari. E' di interesse evidenziare che alcune stazioni radio base (SRB) per la telefonia mobile siano installate anche all'interno del terminal dell'aerostazione. Queste ultime, sono oggetto di un monitoraggio specifico eseguito dalla TESEM per conto della società che gestisce l'aeroporto i cui risultati non vengono analizzati in questo SIA perché sono relativi all'inquinamento elettromagnetico indoor soggetto ad una normativa specifica.



**Figura C4-2 Ubicazione degli impianti di comunicazione terra aria e delle stazioni radio base per la telefonia mobile interni al sedime.**

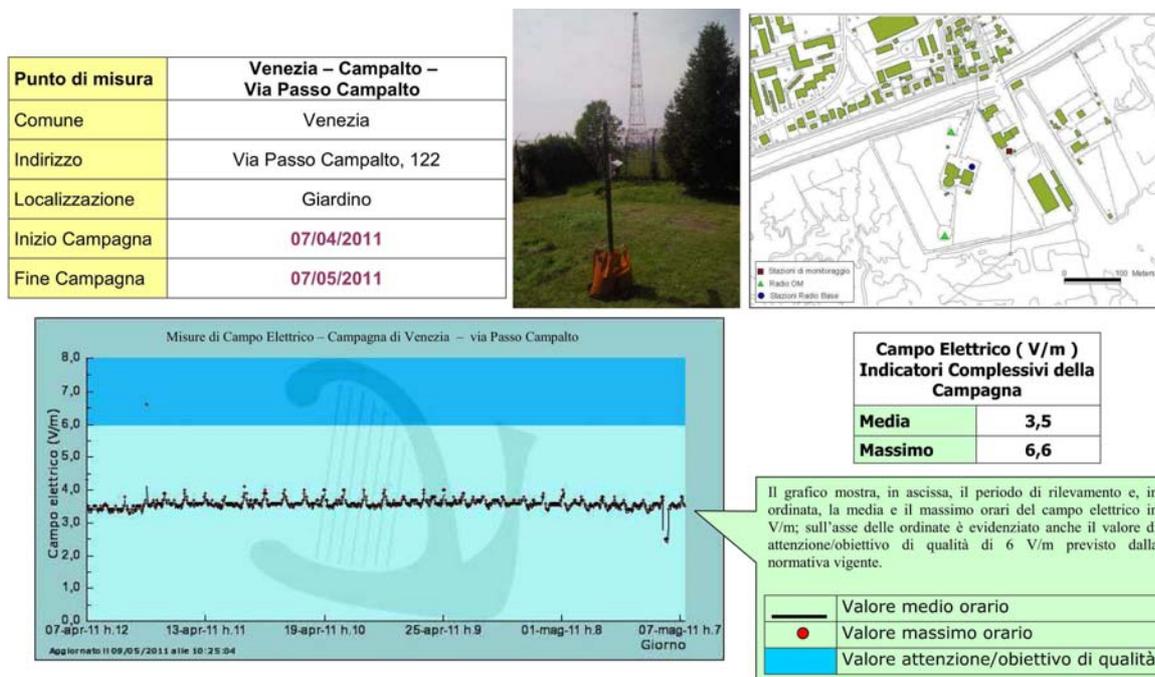
## C4.2 Le misure e le stime del campo elettrico

### C4.2.1 Misure eseguite da ARPAV

Le figure seguenti riportano i risultati delle più recenti misure effettuate da ARPAV nella postazione maggiormente vicina all'aeroporto. I risultati sono tratti dalla pubblicazione di ARPAV e Comune di Venezia (ARPAV, 2013). In particolare il monitoraggio in continuo è stato eseguito nei periodi:

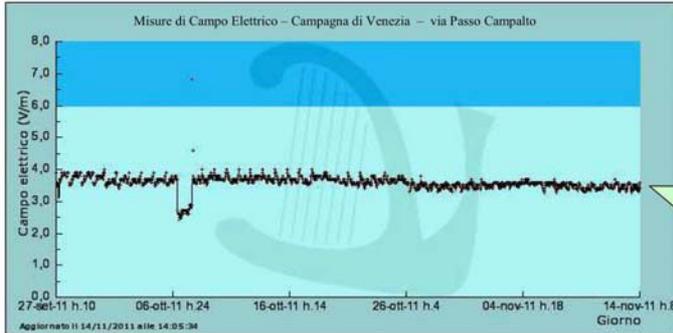
- 07.04.2011 – 07.05.2011;
- 27.09.2011 – 14.11.2011;
- 26.01.2012 – 29.02.2012;

nei pressi di una abitazione civile in via Passo Campalto a Favaro Veneto.



**Figura C4-3 Risultati del monitoraggio ARPAV nella postazione di via Passo Campalto - campagna aprile-maggio 2011 (Fonte: ARPAV, 2013).**

<b>Punto di misura</b>	<b>Venezia – Campalto – Via Passo Campalto</b>
<b>Comune</b>	Venezia
<b>Indirizzo</b>	Via Passo Campalto, 122
<b>Localizzazione</b>	Giardino
<b>Inizio Campagna</b>	27/09/2011
<b>Fine Campagna</b>	14/11/2011



<b>Campo Elettrico ( V/m ) Indicatori Complessivi della Campagna</b>	
<b>Media</b>	<b>3,5</b>
<b>Massimo</b>	<b>6,8</b>

Il grafico mostra, in ascissa, il periodo di rilevamento e, in ordinata, la media e il massimo orari del campo elettrico in V/m; sull'asse delle ordinate è evidenziato anche il valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m previsto dalla normativa vigente.

—	Valore medio orario
●	Valore massimo orario
—	Valore attenzione/obiettivo di qualità

**Figura C4-4 Risultati del monitoraggio ARPAV nella postazione di via Passo Campalto - campagna settembre-novembre 2011 (Fonte: ARPAV, 2013).**

<b>Punto di misura</b>	<b>Venezia – Campalto – Via Passo Campalto</b>
<b>Comune</b>	Venezia
<b>Indirizzo</b>	Via Passo Campalto, 122
<b>Localizzazione</b>	Giardino
<b>Inizio Campagna</b>	26/01/2012
<b>Fine Campagna</b>	29/02/2012



<b>Campo Elettrico ( V/m ) Indicatori Complessivi della Campagna</b>	
<b>Media</b>	<b>2.6</b>
<b>Massimo</b>	<b>4.8</b>

Il grafico mostra, in ascissa, il periodo di rilevamento e, in ordinata, la media e il massimo orari del campo elettrico in V/m; sull'asse delle ordinate è evidenziato anche il valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m previsto dalla normativa vigente.

—	Valore medio orario
●	Valore massimo orario
—	Valore attenzione/obiettivo di qualità

**Figura C4-5 Risultati del monitoraggio ARPAV nella postazione di via Passo Campalto - campagna gennaio-febbraio 2012 (Fonte: ARPAV, 2013).**

E' evidente che il valore di campo elettrico si mantiene sempre abbondantemente sotto i 6 V/m del Valore di attenzione/obbiettivo di qualità previsto dalla normativa.



#### C4.2.2 Stime del campo elettrico eseguite da ARPAV

Le figure che seguono riportano le mappe del campo elettrico risultante dall'applicazione della metodologia del progetto ETERE, che rappresenta, su cartografia digitale, la distribuzione tridimensionale del campo elettrico complessivo, utilizzando le informazioni sugli impianti di telecomunicazione e un modello di calcolo sperimentato (ARPAV, 2011). E' opportuno ricordare che il modello matematico sovrastima il valore massimo di campo elettrico realmente presente perché:

- i calcoli sono effettuati ipotizzando tutti gli impianti alla massima espansione (ossia immaginando che stiano tutti trasmettendo simultaneamente alla massima potenza loro consentita), mentre nella realtà il traffico telefonico su rete mobile varia nel corso della giornata e raramente la trasmissione avviene alla massima potenza;
- non si tiene conto di eventuali attenuazioni dovute alla presenza di edifici, vegetazione o altri ostacoli collocati lungo il percorso di propagazione dell'onda elettromagnetica.
- Anche i risultati dell'applicazione modellistica evidenziano come in tutta l'area vasta il campo elettrico si mantenga al di sotto del valore di 6 V/m (Valore di attenzione/obiettivo di qualità).



Figura C4-6 Risultati dell'applicazione modellistica a 1 m di altezza (Fonte: ARPAV, 2011).

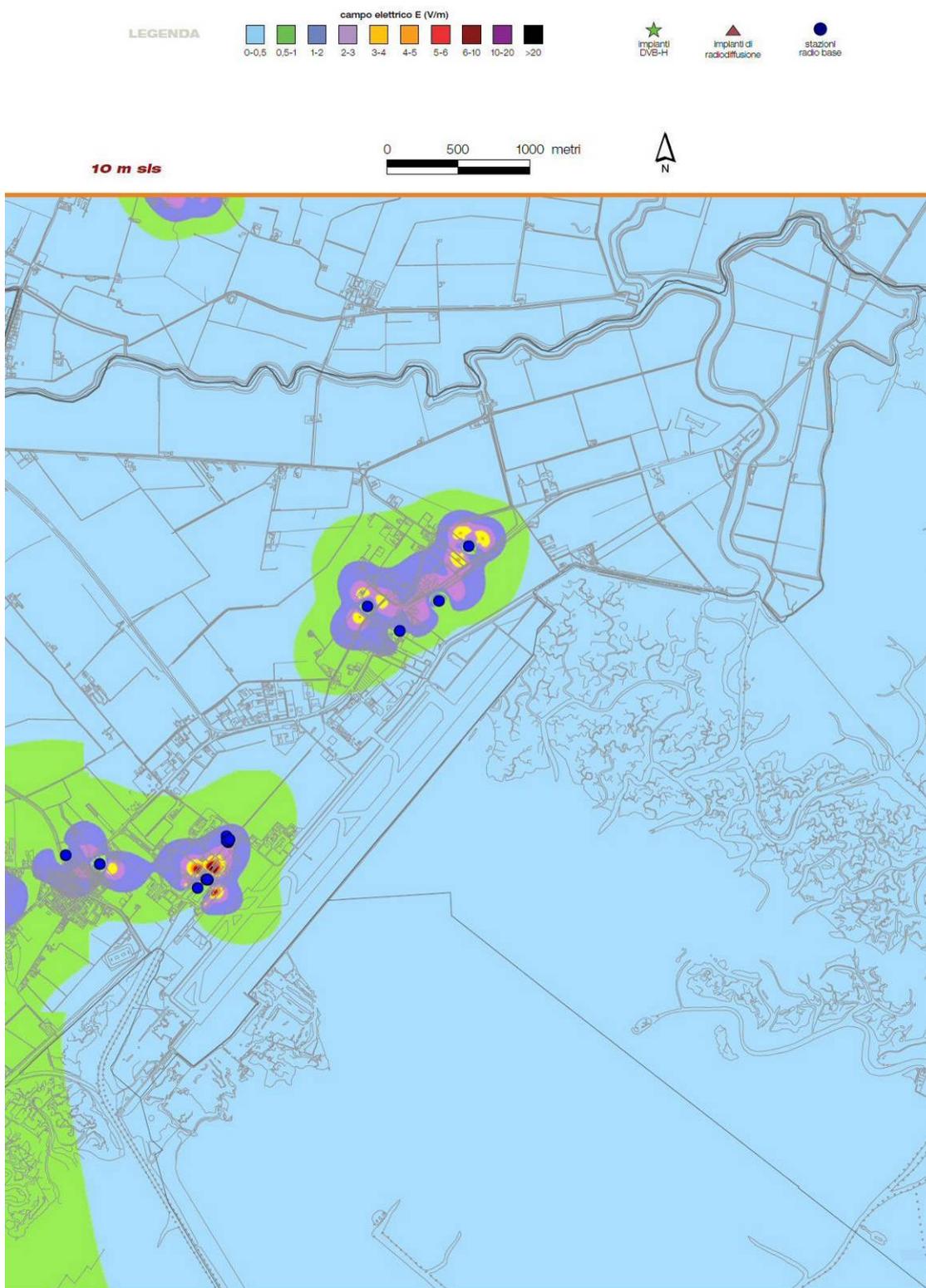


Figura C4-7 Risultati dell'applicazione modellistica a 10 m di altezza (Fonte: ARPAV, 2011).

### C4.2.3 Misure eseguite presso l'aeroporto

Dal 1 gennaio 2013 sono operative all'interno dell'aeroporto Marco Polo 6 centraline per la misura in continuo dei campi elettromagnetici. Di queste, 4 sono classificate fisse e 2 sono mobili:

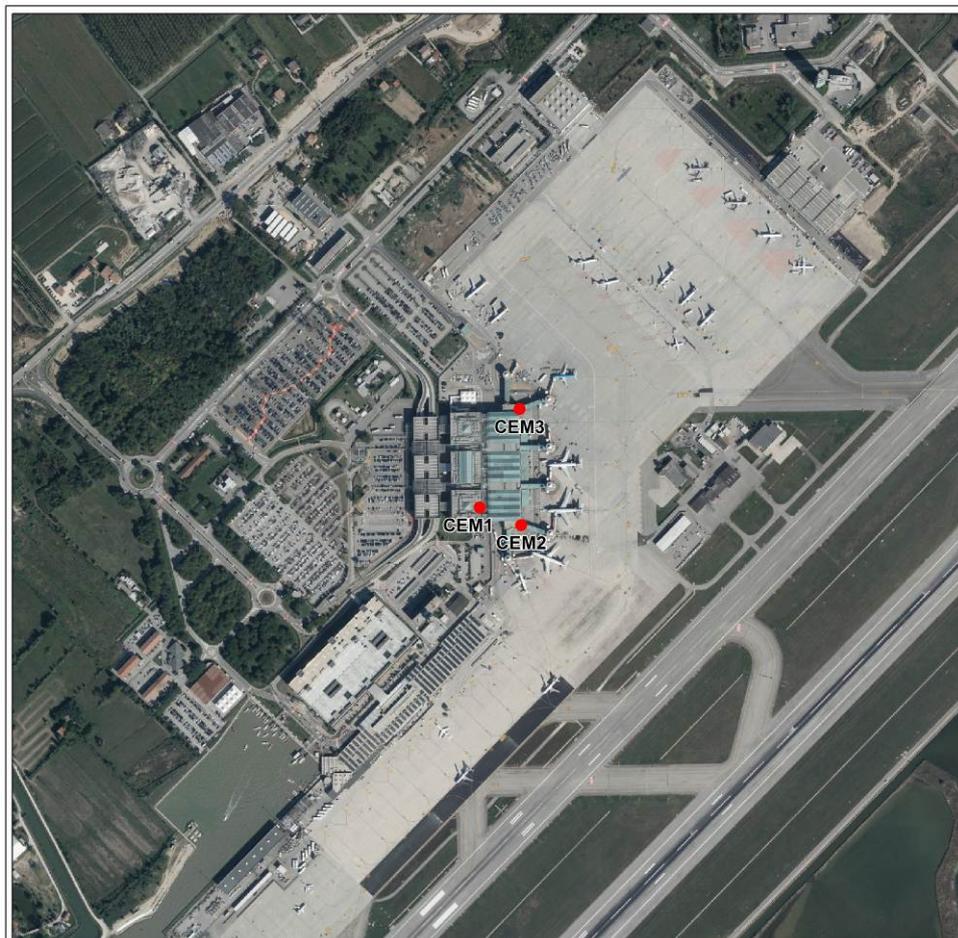
- "mobile 01" con sonda monobanda 100kHz-7GHz (CEM1);
- "mobile 02" con sonda monobanda 100kHz-7GHz (CEM2);
- stazione "Fixed 01" con sonda monobanda 100kHz-7GHz – Piano Terra Arrivi;
- stazione "Fixed 02" con sonda quadribanda 100kHz-3GHz – Piano Primo Partenze (da 01.01.2013 al 09.10.2013 presso l'accesso air side dal 9/10/2013 in poi presso il ristorante "De Canto");
- stazione "Fixed 03" con sonda monobanda 100kHz-7GHz - Piano Primo Partenze;
- stazione "Fixed 04" con sonda monobanda 100kHz-7GHz - Terrazzo VIP SAVE (CEM 2).

I risultati delle misure eseguite presso le stazioni Fixed01, Fixed 02 e Fixed 03 non vengono analizzati in questo SIA perché sono relative all'inquinamento elettromagnetico indoor che non è oggetto di valutazione di impatto ambientale, in quanto l'esposizione indoor è riferita a passeggeri e lavoratori. Questi ultimi sono soggetti ad una normativa specifica, mentre per i passeggeri non si verificano i periodi di esposizione minimi previsti dalla legge.

La tabella seguente riporta, per le centraline esterne alla aerostazione, foto e periodi di misura, mentre la Figura C4-8 ne evidenzia l'ubicazione (per le centraline mobili si tratta del posizionamento più recente).

<i>Centralina "Mobile 01" con sonda monobanda 100kHz-7GHz (sigla: CEM 1)</i>			
06.12.2012	10.04.2013	Piazzale aeroportuale	
11.09.2013	--	Terrazza Nord - Aerostazione piano 2	

<i>Centralina "Mobile 02" con sonda monobanda 100kHz-7GHz (sigla: CEM 3)</i>			
07.03.2014	-	Copertura Aerostazione c.o SRB Vodafone	
<i>stazione "Fixed 04" con sonda monobanda 100kHz-7GHz (sigla: CEM 2)</i>			
01.01.2013	-	Terrazzo VIP SAVE	 <p><i>Centralina Fixed 04</i></p>



**Figura C4-8 Postazioni di misura dei CEM nel terminal passeggeri (Fonte: SAVE S.p.A., <http://ambiente.veniceairport.it/Home.aspx>).**

La Tabella C4-2 seguente riassume la statistica dei risultati delle attività di monitoraggio.

**Tabella C4-2 Statistica delle misure di C.E.M. eseguite da TESEM srl per conto di SAVE (Fonte: SAVE S.p.A., <http://ambiente.veniceairport.it/Home.aspx>).**

Statistica 1 trimestre 2013	Istantaneo		RMS	
	Massimo	Medio	Massimo	Medio
	V/m	V/m	V/m	V/m
DPCM 8/7/2003	-	-	<6.00	-
fixed-04	60.56	1.60	1.77	1.39
mobile-01	8.14	1.08	1.95	0.97
mobile-02	9.29	0.62	1.77	0.57
Statistica 2 trimestre 2013	Istantaneo		RMS	
	Massimo	Medio	Massimo	Medio
	V/m	V/m	V/m	V/m
DPCM 8/7/2003	-	-	<6.00	-
fixed-04	25.5	1.64	2.72	1.46
mobile-01	13.96	0.4	1.76	0.37
mobile-02	3.54	0.62	1.33	0.57
Statistica 3 trimestre 2013	Istantaneo		RMS	
	Massimo	Medio	Massimo	Medio
	V/m	V/m	V/m	V/m
DPCM 8/7/2003	-	-	<6.00	-
fixed-04	27.13	1.63	4.48	1.45
mobile-01	9.31	0.39	1.06	0.33
mobile-02	2.62	0.63	0.79	0.59
Statistica 4 trimestre 2013	Istantaneo		RMS	
	Massimo	Medio	Massimo	Medio
	V/m	V/m	V/m	V/m
DPCM 8/7/2003	-	-	<6.00	-
fixed-04	53.86	1.50	5.15	1.36
mobile-01	36.41	0.59	3.74	0.5
mobile-02	40.62	0.64	3.71	0.3
Statistica 1 trimestre 2014	Istantaneo		RMS	
	Massimo	Medio	Massimo	Medio
	V/m	V/m	V/m	V/m
DPCM 8/7/2003	-	-	<6.00	-
fixed-04	23.58	1.50	3.91	1.37
mobile-01	10.01	0.56	1.96	0.48
mobile-02	12.26	1.41	4.64	1.12

Le misure sono state eseguite su tutte le frequenze utilizzate dai sistemi di ausilio alla radionavigazione aerea e dalle stazioni radio base per la telefonia mobile. E' evidente quindi che i risultati del monitoraggio in continuo permettono una completa ed esaustiva verifica dei campi elettromagnetici.

Le statistiche trimestrali presentate evidenziano un pieno rispetto dei valori attenzione/obiettivo di qualità stabiliti dal DPCM 08.07.2003

Le considerazioni che seguono sono tratte dal rapporto di monitoraggio TESEM relativo al 1 trimestre 2014, ma sono ugualmente valide per gli altri trimestri considerati:

- in tutte le aree oggetto di monitoraggio, sono stati rilevati valori di emissione elettromagnetica entro i limiti di legge;
- nelle aree di monitoraggio esterne, il contributo elettromagnetico prevalente proviene dagli impianti per telefonia mobile, e dai sistemi radio utilizzati in piazzale;

- nelle aree esterne, e nei locali tecnici, si evidenzia la presenza di sporadici picchi di emissione elettromagnetica oltre soglia. Tali picchi sono stati rilevati esclusivamente su traccia istantanea, e pertanto non rappresentano alcun rischio sanitario;
- la presenza di tali picchi è da imputare, con ogni probabilità, ad attività di scalo particolarmente intense in termini di comunicazioni terra-aria e traffico aereo.

#### C4.2.4 Misure relative al complesso radar P.A.R

Il giorno 11/07/2011 sono state eseguite specifiche misure finalizzate a verificare l'esposizione ai campi elettromagnetici prodotti dal complesso radar P.A.R. Precision Approach Radar (per l'ubicazione dell'impianto si veda la Figura C4-1). Il punto di misura si trova al piano terzo presso la segreteria del Presidente.

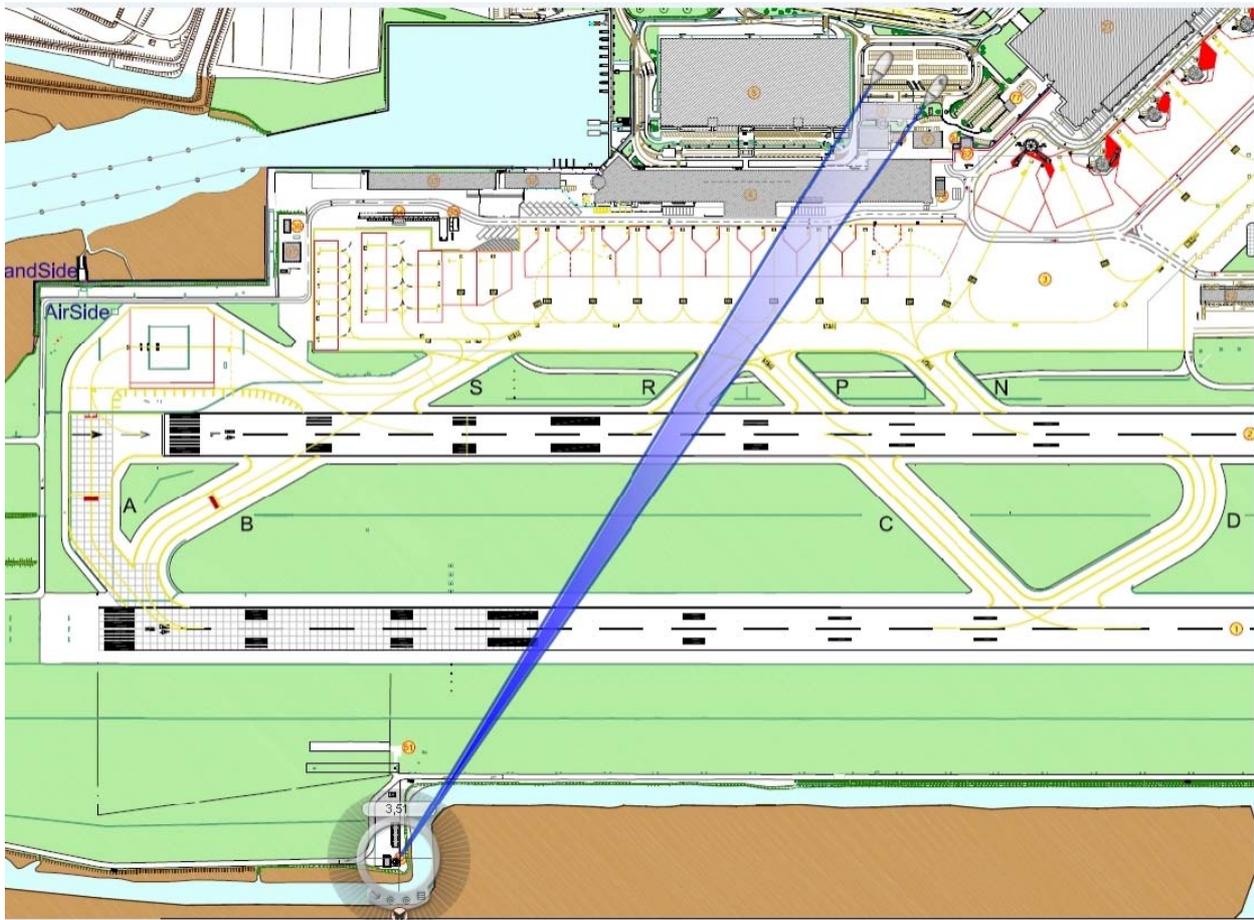


**Figura C4-9** Complesso operativo SAVE - 3° piano - Segreteria di Presidenza. In azzurro il punto di misura.

L'ampiezza del fascio P.A. R (Figura C4-10) è pari a 3.5° e la periodicità è di 4 secondi per cui l'intervallo di persistenza sull'intera struttura SAVE sarà proporzionalmente pari a:

$$I_{SAVE} = \frac{3.5^\circ \times 4 \text{ sec}}{360^\circ} = 0,038 \text{ sec} = 38 \text{ msec}$$

Complessivamente il fascio radar insiste sull'intera struttura SAVE per un arco temporale di 38 millisecondi.



**Figura C4-10 Angolo di incidenza del radar sul complesso operativo SAVE.**

Le misure, eseguite con analizzatore di spettro e antenne direttive allo scopo di identificare ed isolare il solo contributo del P.A.R., hanno evidenziato che *“La potenza irradiata verso il complesso operativo SAVE dal radar installato a bordo pista, varia mediamente tra i -20 e i -30 dBm. Tali livelli di potenza, uniti ad un intervallo di persistenza del fascio ridotto a soli 38 millisecondi, rende l'impatto elettromagnetico sulla struttura SAVE praticamente trascurabile.”*

Le abitazioni più vicine al radar P.A.R. sono quelle ai lati della strada Triestina verso Ovest/Venezia, che risultano essere circa alla stessa distanza dal radar rispetto al punto di misura nella struttura SAVE; per queste abitazioni pertanto valgono le stesse considerazioni già esposte che evidenziano un impatto elettromagnetico praticamente trascurabile. Abitazioni più lontane risentono ancora meno dei campi elettromagnetici emessi dal radar P.A.R. perché i C.E.M. risultano inversamente proporzionali al quadrato della distanza che intercorre fra sorgente e ricettore (nei casi, come senz'altro questo in esame, in cui la sorgente può essere considerata puntiforme in confronto alla distanza dei ricettori).



## C5 Valutazione degli impatti

Gli elementi sopra riportati evidenziano l'assenza di qualsiasi impatto già con l'attuale configurazione strumentale in relazione alla emissione di radiazioni. In progetto non vi è l'installazione di nuovi impianti trasmettenti né l'elevazione della potenza degli impianti esistenti pertanto la situazione futura non sarà diversa dalla situazione attuale.

**Sono da considerarsi pertanto nulli gli impatti al 2021 relativi al Masterplan sulla componente "radiazioni ionizzanti e non ionizzanti".**



## C6 Mitigazioni

Poiché sia lo stato di fatto che lo scenario di impatto al 2021 non evidenziano alcuna criticità e sono stati stimati ad impatto “nullo”, non è necessario prevedere alcun intervento di mitigazione.



## C7 Monitoraggi

La rete di monitoraggio attualmente operativa presso l'aeroporto (cfr. par. C4.2.3) risulta essere adeguata al controllo delle emissioni elettromagnetiche, pertanto non si ritiene necessario apportare modifiche alla stessa.

Dal 1 gennaio 2013 sono operative all'interno dell'aeroporto Marco Polo 6 centraline per la misura in continuo dei campi elettromagnetici.

Inoltre si ricorda che nell'area vasta opera anche ARPAV che effettua specifici monitoraggi istituzionali. L'ARPAV infatti è l'organo preposto al controllo dell'inquinamento elettromagnetico sul territorio regionale (LR Veneto 32/96).

L'attività di controllo è finalizzata sia a garantire che l'impatto ambientale delle sorgenti (elettrodotti, impianti di telecomunicazione, ecc.) sia compatibile con quanto previsto dalla normativa, sia a verificare complessivamente lo "stato" dell'ambiente rispetto all'inquinamento elettromagnetico. Per l'area di nostro interesse, l'ARPAV esegue misurazioni periodiche nei pressi di una abitazione civile in via Passo Campalto a Favaro Veneto.



## C8 Conclusioni

Presso l'aeroporto di Venezia sono state identificate diverse sorgenti di emissione di onde elettromagnetiche legate agli strumenti di ausilio alla navigazione aerea (radar di superficie, sistema di atterraggio strumentale, ecc) e agli strumenti di comunicazione terra-aria e di radiofonia.

Diverse misure dei campi elettrici presenti nelle immediate vicinanze dell'aeroporto sono state eseguite da ARPAV evidenziando che i valori di campo elettrico si mantengono sempre abbondantemente sotto i 6 V/m corrispondenti al Valore di attenzione/obiettivo di qualità previsto dalla normativa. Il gestore aeroportuale ha installato inoltre 6 centraline (4 fisse e due mobili) per la misura dei campi elettromagnetici (CEM). Le misure vengono eseguite su tutte le frequenze utilizzate dai sistemi di ausilio alla radionavigazione aerea e dalle stazioni radio base per la telefonia mobile. I risultati del monitoraggio in continuo permettono quindi una completa ed esaustiva verifica dei campi elettromagnetici. Le statistiche trimestrali evidenziano un pieno rispetto dei valori attenzione/obiettivo di qualità stabiliti dal DPCM 08.07.2003. Le indagini hanno evidenziato come in tutte le aree oggetto di monitoraggio, siano stati rilevati valori di emissione elettromagnetica entro i limiti di legge; in particolare nelle aree di monitoraggio esterne, il contributo elettromagnetico prevalente proviene dagli impianti per telefonia mobile e dai sistemi radio utilizzati in piazzale.

Sono state inoltre effettuate anche delle specifiche misure (internamente alla palazzina SAVE) finalizzate a verificare l'esposizione ai campi elettromagnetici prodotti dal complesso radar PAR Precision Approach Radar (ubicato lateralmente alla pista di atterraggio lato laguna). Le misure, eseguite con analizzatore di spettro e antenne direttive allo scopo di identificare ed isolare il solo contributo del PAR, hanno evidenziato che *“La potenza irradiata verso il complesso operativo SAVE dal radar installato a bordo pista, varia mediamente tra i -20 e i -30 dBm. Tali livelli di potenza, uniti ad un intervallo di persistenza del fascio ridotto a soli 38 millisecondi, rende l'impatto elettromagnetico sulla struttura SAVE praticamente trascurabile.”*

L'**impatto** dello scenario previsivo senza intervento, dal momento che non implica variazioni nelle sorgenti di emissione rispetto alle condizioni attuali, risulta pertanto **nullo**.

Per quanto riguarda lo scenario al 2021 gli interventi descritti dal Masterplan e oggetto della presente valutazione non prevedono l'installazione di nuovi impianti trasmettenti, né l'elevazione della potenza degli impianti esistenti, pertanto la situazione futura non sarà diversa dalla situazione attuale.

Sono da considerarsi quindi **nulli** gli impatti relativi al Masterplan sulla componente “radiazioni ionizzanti e non ionizzanti” nello scenario 2021.



## C9 Bibliografia

ARPAV - Dipartimento Provinciale di Venezia - Comune di Venezia - Assessorato all'Ambiente ed alle Politiche Giovanili, 2011. Rapporto biennale CEM 2009/2010.

ARPAV - Dipartimento Provinciale di Venezia - Comune di Venezia - Assessorato all'Ambiente ed alle Politiche Giovanili, 2013. Rapporto biennale CEM 2011/2012.