

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  
ID\_VIP 2853  
VERIFICA DI OTTEMPERANZA

ELABORATO

COD. C.d.P. 6 . 1 7 8

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
RUMORE

CODICE ELABORATO  
26124-REL-T050

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	NOME FILE: VO_PMA_RUM01.pdf
0	23/02/2017	PMA condiviso con ARPAV	Thetis - AMTE	A. Regazzi	S. Carrer	FILE DI STAMPA:
1	01/08/2017	PMA per approvazione MATTM	Thetis - AMTE	E. Andreoli	S. Carrer	
						SCALA:

COMMITTENTE

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

ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.  
QUALITA' AMBIENTE  
E SICUREZZA

ing. Davide Bassano

ESECUTORE



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

ING. Fabio PINTON  
**THETIS S.p.A.**  
Direttore Tecnico  
Fabio Pinton



Committente: SAVE S.p.A.

Oggetto: PMA MP2021 VE

Titolo doc.: Masterplan 2021  
dell'aeroporto di Venezia "Marco Polo"  
ID\_VIP 2853  
VERIFICA DI OTTEMPERANZA  
PROGETTO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE  
Rumore

Codice doc.: 26124-REL-T050.3

Distribuzione: file 26124

rev.	data	emissione per	pagg.	redaz.	verifica	autorizz.
0	01.08.2016	Condivisione ARPAV	42+All	SAVE/Thetis	SAVE	SAVE
1	21.12.2016	Condivisione ARPAV	44+All	SAVE/Thetis	SAVE	SAVE
2	23.02.2017	Approvazione MATTM	52+All	SAVE/Thetis	SAVE	SAVE
3	01.08.2017	Revisione per approvazione MATTM	52+All	SAVE/Thetis	SAVE	SAVE



## Indice

1	Premesse .....	3
2	Requisiti e criteri generali .....	8
3	Monitoraggio <i>ante operam</i> (AO), in corso d'opera (COC/COE) e <i>post operam</i> (PO).....	10
3.1	Introduzione .....	10
3.1.1	Risultati della VIA .....	11
3.1.2	Il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale.....	16
3.1.3	Attività di misura di approfondimento eseguite nel 2015 .....	22
3.1.4	Misure di gestione della movimentazione degli aeromobili in piazzale.....	30
3.1.5	Il monitoraggio proposto.....	30
3.2	Aree di indagine .....	31
3.3	Stazioni e punti di monitoraggio.....	33
3.4	Monitoraggio spot sui ricettori .....	36
3.5	Monitoraggio delle misure di gestione della movimentazione al suolo.....	36
3.6	Monitoraggio impatti indotti .....	37
3.7	Parametri analitici.....	37
4	Monitoraggio in corso d'opera-fase di cantiere-COC .....	40
4.1	Valori di attenzione.....	45
5	Articolazione temporale delle attività.....	46
6	Archiviazione, restituzione dei dati e comunicazione.....	47
7	Sintesi delle attività di monitoraggio.....	51

## ALLEGATI

- Specifiche tecniche fonometro DUO 01dB
- Specifiche tecniche fonometro CUBE 01dB
- Specifiche tecniche centralina meteo Vaisala WXT520 HDMI
- Report calibrazione e Test di verifica centralina meteo Vaisala



# 1 Premesse

Il presente documento descrive nel dettaglio le attività di monitoraggio previste per la componente rumore nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Masterplan 2021 dell'aeroporto "Marco Polo" di Venezia.

L'impostazione generale della strategia e degli obiettivi di monitoraggio del rumore è stata definita sulla base degli esiti della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e, nello specifico sulla base di:

- contenuti della documentazione consegnata ai fini della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del Masterplan 2021 dell'aeroporto "Marco Polo" di Venezia, in particolare lo Studio di Impatto Ambientale (SIA), Sezione C – Quadro di riferimento ambientale – Rumore ed Integrazioni (elaborati 23957-REL-T708.0, 23957-REL-T711.0).

Interferenze	Monitoraggi istituzionali e/o effettuati dal gestore aeroportuale	Monitoraggi introdotti da SIA, Masterplan e Integrazioni
<b>FASE DI COSTRUZIONE</b>		
Alterazione del clima acustico nelle aree circostanti l'aeroporto, connessa alle attività di cantiere	<u>Monitoraggi istituzionali</u> Verifica dello stato acustico ambientale in situazioni caratterizzate da specifiche criticità acustiche - ARPAV	Campagne di monitoraggio presso i recettori maggiormente vicini ai cantieri al fine di verificare l'efficacia barriere mobili fonoassorbenti ed eventualmente introdurre ulteriori misure mitigative (ante operam e durante il cantiere)
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Alterazione del clima acustico nelle aree circostanti l'aeroporto, connessa agli scenari di incremento del traffico aereo e veicolare indotto previsti dal Masterplan	<u>Monitoraggi istituzionali</u> Verifica dello stato acustico ambientale in situazioni caratterizzate da specifiche criticità acustiche – ARPAV; <u>Monitoraggi effettuati dal gestore aeroportuale</u> Rumore di origine aeroportuale	Campagne di monitoraggio presso i recettori ante operam, cioè a partire dall'estate 2015 e durante lo sviluppo aeroportuale

- prescrizioni contenute nel Decreto di compatibilità ambientale del Masterplan 2021 dell'aeroporto "Marco Polo" di Venezia n. 9 del 19.01.2016 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo di Valutazione di Impatto Ambientale inerenti la componente rumore:

Cod.	Prescrizione	Risposta
------	--------------	----------

MATTM-x = prescrizione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare RVE-x = prescrizione della Regione del Veneto - Commissione regionale VIA		
MATTM-3b	<p>PMA</p> <p>Il Proponente provvederà:</p> <p>b. ad integrare il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "rumore", per la fase <i>ante operam</i> e <i>post operam</i> (esercizio), analizzando puntualmente - mediante misure ad hoc - tutti i ricettori per i quali la modellazione abbia indicato possibili superamenti in fase diurna e/o notturna rispetto ai limiti della zonizzazione acustica comunale, ai fini della verifica della situazione reale e al fine di definire opportune misure di mitigazione qualora vengano confermati i suddetti superamenti</p>	<p>Si veda nel presente documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>par. 3.1.5, si prevedono campagne fonometriche <i>ante operam</i> e durante l'arco temporale di esecuzione delle opere previste dal Masterplan presso le aree omogenee dove le simulazioni modellistiche hanno evidenziato dei superamenti dei limiti di norma;</li> <li>par. 3.4, dove vengono previste campagne spot su tutti i punti per i quali la simulazione dei diversi scenari analizzati nel SIA, ha evidenziato un superamento e presso alcuni ricettori individuati da ARPAV;</li> <li>par. 3.1.5, le campagne fonometriche sono previste al fine di pianificare e progettare un idoneo intervento di risanamento passivo, che verrà illustrato preventivamente ad ARPAV e poi da ARPAV stesso verificato, qualora qualsiasi altra forma di mitigazione del rumore non fosse tecnicamente realizzabile.</li> </ul>
MATTM-7	<p>INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</p> <p>Il Proponente provvederà a verificare l'efficacia delle barriere fonoassorbenti mobili previste nei cantieri, mediante opportune attività di monitoraggio del rumore e delle polveri, da concordare direttamente con ARPA Veneto, a tutela dei ricettori più prossimi alle aree di intervento</p>	<p>Si veda nel presente documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cap. 4, <i>analisi</i> di tipo modellistico-provisionale dell'impatto acustico dei cantieri, in accordo con le indicazioni di ARPAV, a seguito della quale, si valuterà, in accordo con ARPAV, la necessità di effettuare anche un monitoraggio di tipo operativo con strumentazione appositamente dedicata.</li> </ul>
MATTM-8	<p>INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</p> <p>Il Proponente, nel corso dello svolgimento del PMA previsto per la fase di esercizio dell'aeroporto (si veda anche prescrizione 3), provvederà a verificare - con la supervisione, il controllo e l'approvazione di ARPA Veneto l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti. In particolare, se in corrispondenza dei ricettori più significativi - la cui mappatura dovrà essere costantemente aggiornata in funzione dell'evoluzione del territorio, concordando i criteri con ARPA Veneto - dovessero verificarsi superamenti dei limiti acustici di zona, il Proponente provvederà ad effettuare idonei interventi di insonorizzazione passiva dei vani/fabbricati interessati, fino al rientro degli stessi nei parametri di legge. L'efficacia degli interventi di mitigazione sarà poi verificata direttamente da ARPA Veneto.</p>	<p>Si veda nel presente documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cap. 3, si prevedono campagne fonometriche <i>ante operam</i> e durante l'arco temporale di esecuzione delle opere previste dal Masterplan presso le aree omogenee e i ricettori dove le simulazioni modellistiche hanno evidenziato dei superamenti dei limiti di norma, al fine di pianificare e progettare un idoneo intervento di risanamento passivo, che verrà illustrato preventivamente ad ARPAV e poi da ARPAV stesso verificato, qualora qualsiasi altra forma di mitigazione del rumore non fosse tecnicamente realizzabile.</li> </ul>



Cod.	Prescrizione	Risposta
MATTM-x = prescrizione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare RVE-x = prescrizione della Regione del Veneto - Commissione regionale VIA		
RVE-2	Siano concordate con ARPAV campagne di misura per la verifica di superamenti dei livelli di rumore stabiliti dalla classificazione acustica comunale, causati in maniera significativa dalle attività aeroportuali, in edifici non già considerati nel SIA. Siano pianificati interventi per la tempestiva mitigazione degli impatti e comunicati ad ARPAV.	Si veda nel presente documento, par. 3.1.5 per una sintesi del monitoraggio proposto e i paragrafi successivi del cap. 3 per la descrizione delle campagne. Le campagne di misura vengono inoltre previste al fine di pianificare e progettare un idoneo intervento di risanamento passivo, che verrà illustrato preventivamente ad ARPAV e poi da ARPAV stesso verificato, qualora qualsiasi altra forma di mitigazione del rumore non fosse tecnicamente realizzabile (cfr. par. 3.1.5).

- richieste specifiche da parte di ARPAV nel corso delle interlocuzioni intervenute ai fini della condivisione del PMA (vedasi lettera ARPAV prot. n. 2579 del 2 dicembre 2016, allegata all'elaborato 26124-REL-T010.0 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Impostazione generale).

Inoltre, la progettazione del monitoraggio è stata sviluppata tenendo conto delle specifiche linee guida predisposte a livello nazionale e della normativa oggi in vigore per quanto concerne il rumore. I documenti di riferimento sono in particolare:

- Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) – Direzione per le Valutazioni Ambientali e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione Generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanea:
  - “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lvo 152/2006 e s.m.i.; D.Lvo 163/2006 e s.m.i.)” – Capitoli 1-2-3-4-5 “Indirizzi metodologici generali (Rev.1 del 16.06.2014)” e Capitolo 6.5 “Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici - Rumore (Rev.1 del 30.12.2014)”;
  - “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lvo 152/2006 e s.m.i. (Rev.4 del 3.12.2013)”;
  - “Guida alla compilazione dei metadati di dati territoriali georiferiti di progetti/piani/programmi sottoposti a procedura di valutazione ambientale di competenza statale (3.12.2013)”;
- normativa che si occupa della gestione del rumore del territorio in funzione della destinazione d'uso delle aree:
  - DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
  - Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 “Legge quadro sul rumore”;
  - DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
  - DPR n.142 del 30 marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”;



- norme per la gestione del rumore aeroportuale:
  - DM 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
  - DPR 11 dicembre 1997, n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
  - DM 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico";
  - DPR 9 novembre 1999, n. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni";
  - DM 3 dicembre 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti";
  - DM 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
  - D.Lvo 17 gennaio 2005, n. 13, Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari;
  - D.Lvo 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- normativa sui rumori da cantiere:
  - Legge regionale del Veneto n. 21 del 10.05.1999 "Norme in materia di inquinamento acustico", art. 7, che regola le attività temporanee (tipicamente i cantieri) per le quali possono essere autorizzate deroghe ai limiti di emissione sonora su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.
  - Regolamenti comunali (Comune di Venezia).

Il documento di sviluppo tratta prima le tematiche generali relativamente ai requisiti e ai criteri del monitoraggio del Masterplan (cap. 2) e successivamente approfondendo i seguenti contenuti, come previsto dalle Linee Guida sopra citate:

- monitoraggio per la fase *ante operam* (AO), in corso d'opera e *post operam*, fasi definite nel cap. 2, per il caso specifico del Masterplan;
- monitoraggio dei cantieri la cui esecuzione sarà vincolata alle risultanze modellistiche;
- il cronoprogramma delle attività di monitoraggio;
- le modalità di trasmissione dei dati.

Il **sistema di riferimento cartografico** utilizzato per la realizzazione di tutte le mappe è il WGS84 UTM zone 33N, mentre l'immagine utilizzata come sfondo a tutte le mappe realizzate è il volo del Magistrato alle Acque (ora Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche – Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia) del 2013. Nelle mappe il **sedime aeroportuale** tracciato è quello riferito **allo scenario di sviluppo al 2021**.





Il PMA deve intendersi come uno strumento flessibile, in grado di adattarsi ad eventuali modifiche nella sua struttura, fermo restando naturalmente il mantenimento dei suoi obiettivi generali. Eventuali variazioni nell'articolazione temporale delle attività così come nel disegno sperimentale complessivamente proposto potrebbero rivelarsi necessari, in relazione agli esiti preliminari dei risultati progressivamente conseguiti e alle eventuali variazioni nel tempo nella struttura delle altre reti di monitoraggio di riferimento e della normativa di settore.

Qualsiasi variazione nel PMA sarà concordata con ARPAV e produrrà una revisione del presente documento.



## 2 Requisiti e criteri generali

Nel caso in esame che riguarda un Masterplan, l'impianto teorico rappresentato dall'*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, viene parzialmente adattato, in quanto:

- la realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan avviene senza interruzione dell'operatività aeroportuale e si attua quindi negli anni seguendo la crescita (in termini di passeggeri e movimenti), in tal senso temporalmente la fase di costruzione e la fase di esercizio si sovrappongono;
- la fase di dismissione non è strettamente applicabile in quanto le strutture previste a seguito dell'implementazione progressiva del Masterplan non hanno un tempo di vita finito in un arco temporale che renda attendibile l'analisi.

Ai fini del monitoraggio viene comunque distinta:

- una fase *ante operam*, riferita generalmente ad un periodo precedente l'avvio della realizzazione delle principali opere previste dal Masterplan, soprattutto intese come le opere caratterizzanti e strettamente legate agli sviluppi del traffico e cioè la riqualifica delle piste e l'ampliamento del terminal;
- una fase di costruzione (monitoraggio dei cantieri in corso d'opera COC), che riguarda i cantieri degli interventi previsti;
- una fase di esercizio (monitoraggio dell'esercizio aeroportuale in corso d'opera; COE), che analizza gli effetti della crescita (in termini di passeggeri e movimenti);
- una fase *post operam* (PO), che riguarda l'esercizio aeroportuale dopo il 2021.

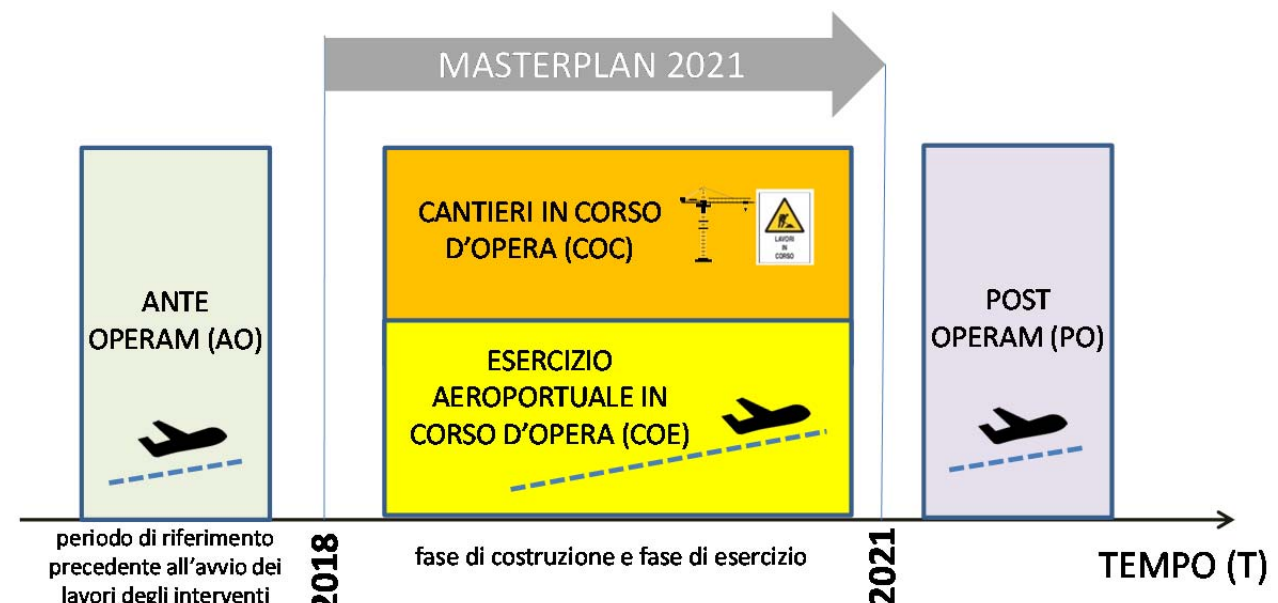


Figura 2-1 Schema delle fasi di monitoraggio del Masterplan.



**Tabella 2-1 Fasi del monitoraggio.**

FASE		Descrizione	
ANTE OPERAM		AO	Periodo che precede l'avvio delle attività di costruzione dei principali interventi previsti dal Masterplan
IN CORSO D'OPERA	CANTIERI	COC	Periodo (fino all'anno 2021) in cui si realizzano progressivamente gli interventi previsti dal Masterplan, caratterizzato dalle diverse attività di cantiere
	ESERCIZIO AEROPORTUALE	COE	Periodo (fino all'anno 2021) in cui si sviluppa progressivamente l'aeroporto in termini di movimenti passeggeri e conseguentemente di traffico aereo, stradale e acquedotto
POST OPERAM		PO	Periodo di esercizio aeroportuale successivo al 2021 (fissato pari a 10 anni*)

\* adeguamento temporale alla prescrizione della Regione del Veneto - Sezione Coordinamento Commissioni (VAS-VINCA-NUVV), RVE\_VINCA-9: "[...] provvedere al monitoraggio *post operam* per gli interventi il cui ambito di influenza coinvolga l'area lagunare per una durata non inferiore a 10 anni (salvo eventuali proroghe in ragione degli esiti del medesimo)"

Il monitoraggio dei cantieri (COC) in senso stretto sarà correlato alle risultanze modellistiche di dettaglio e quando dovuto, sarà finalizzato, come peraltro indicato dalle prescrizioni (cfr. MATTM-7), a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione inserite (in particolare le barriere antirumore) e a verificare l'impatto di ulteriori cantieri segnalati da ARPAV, in fase di condivisione dei contenuti del presente PMA.

Il monitoraggio in corso d'opera sarà un monitoraggio di scala vasta finalizzato principalmente a definire l'apporto aeroportuale alle condizioni ambientali del territorio interessato e sarà quindi in generale una misura dell'insieme complesso dell'esercizio aeroportuale e dei cantieri in corso per la realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan (e che verrà codificato come COC/COE), nonché di tutte le altre fonti influenti nel territorio. Il monitoraggio in corso d'opera si avvarrà del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, attivo dal 2006 e rispondente ai requisiti del DM 31.10.1997, opportunamente integrato per far fronte alle esigenze di monitoraggio espresse nelle prescrizioni (rif. MATTM-3b) come meglio specificato in seguito. In questa fase si provvederà anche ad eseguire un monitoraggio delle azioni di gestione attiva della movimentazione degli aeromobili in piazzale, per mezzo di misure fonometriche relative all'applicazione delle azioni correttive. Sempre in questa fase si eseguirà anche una verifica modellistica degli impatti indotti sul traffico acquedotto e stradale.



### 3 Monitoraggio *ante operam* (AO), in corso d'opera (COC/COE) e *post operam* (PO)

#### 3.1 Introduzione

La progettazione del monitoraggio del rumore per le fasi in titolo deriva, come riportato nelle premesse di cap. 1, dalle evidenze emerse negli approfondimenti specifici della tematica effettuati nella documentazione avviata a procedura di VIA (SIA-Sezione C–Quadro di riferimento ambientale–Rumore ed Integrazioni (elaborati 23957-REL-T708.0, 23957-REL-T711.0), oltre che da osservazioni proposte da ARPAV.

Esso inoltre prevede attività che si integrano e completano quanto già in essere da parte dell'aeroporto in merito al monitoraggio del rumore aeroportuale attraverso la propria rete di stazioni e alle campagne di misura svolte specificamente ai ricettori nel 2015.

In tal senso, nel seguito, ad introduzione delle attività di monitoraggio qui proposte, vengono richiamate brevemente:

- le evidenze/criticità emerse dagli approfondimenti sviluppati nell'ambito della VIA del MP;
- la rete di monitoraggio esistente, come aggiornata negli anni, anche alla luce dell'esperienza maturata e evidenze degli approfondimenti sviluppati nell'ambito della VIA del MP, di cui al punto precedente;
- le attività di misura di approfondimento eseguite nel 2015 (come proposte nelle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T711.0), ai ricettori più esposti in aree dove la modellistica sviluppata per la VIA ha evidenziato superamenti dei limiti di zona (rispetto alla classificazione acustica comunale).
- le misure di gestione attiva proposte per la movimentazione degli aeromobili in piazzale.

### 3.1.1 Risultati della VIA

Analizzando i risultati emersi dalle simulazioni degli scenari proposti, si è optato per una tipologia di monitoraggio che integrasse il monitoraggio continuo presso ricettori considerati rappresentativi di una porzione di territorio, con un monitoraggio derivante da campagne spot volte ad indagare la specificità del singolo ricettore. Per tale motivo l'attuale rete di monitoraggio sarà implementata con altre unità destinate ad attività di misura permanente, mentre altre centraline saranno impiegate, in parallelo alla rete, per indagare presso i diversi ricettori le specifiche risultanze modellistiche.

In riferimento alle Integrazioni fornite nel maggio del 2015 (elaborato 23957-REL-T708.0) inerenti il rumore aeroportuale, l'elaborazione modellistica (INM) dello scenario di riferimento (anno 2013) in relazione al descrittore acustico LVA, ha messo in evidenza dei superamenti presso alcune aree/ricettori rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale approvata all'unanimità dalla commissione ex art. 5 DM 31.10.1997 nell'ottobre del 2008 (cfr. Figura 3-1).



**Figura 3-1 Scenario 2013: Mappa dei superamenti LVA rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale (ZOOM nelle aree di superamento) (elaborazione della Tavola 7 dell'Allegato alle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T708.0).**



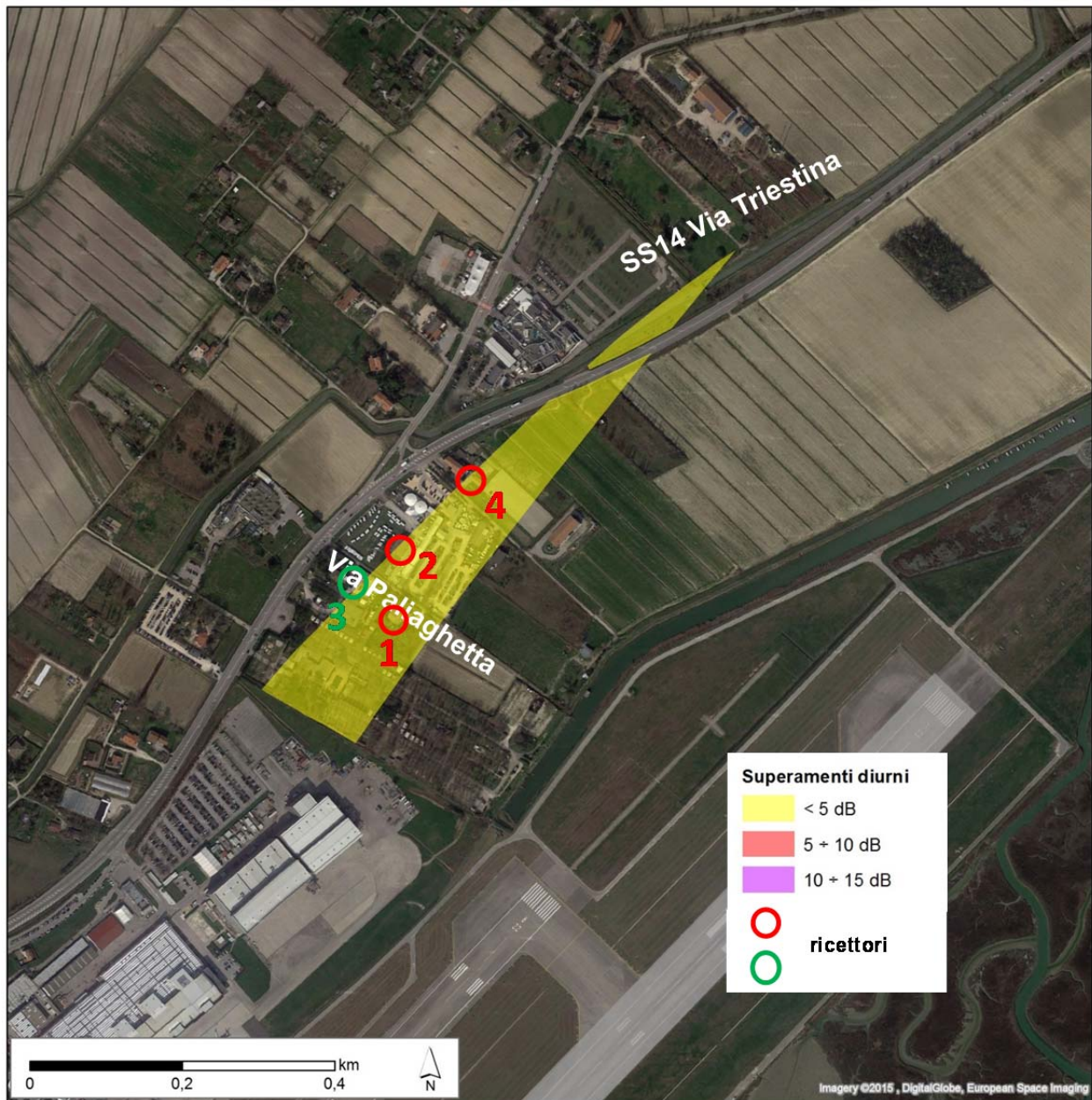
All'interno di queste aree ricadono due ricettori<sup>1</sup> (edificato cerchiato in azzurro di Figura 3-1) in relazione ai quali devono essere eseguite delle misure fonometriche, così come specificato nelle Linee Guida al PMA, al fine di verificare il risultato modellistico ed eventualmente procedere con le opere di risanamento, peraltro già indicate nel SIA (Sezione C - Quadro di riferimento ambientale - Mitigazioni e compensazioni).

In riferimento al descrittore acustico LAeq, Tr Diurno, il modello INM restituisce per lo scenario di riferimento dei superamenti rispetto ai limiti propri della classificazione acustica comunale. Le aree interessate ricadono sempre tra il sedime aeroportuale e i primi edifici di Cà Noghera. A seguire un'immagine esplicativa della tavola allegata alle integrazioni proposte a maggio 2015.

---

<sup>1</sup> Un terzo ricettore (cerchiato in verde) si trova al limite dell'isolivello dei 60 dB(A) di LVA.



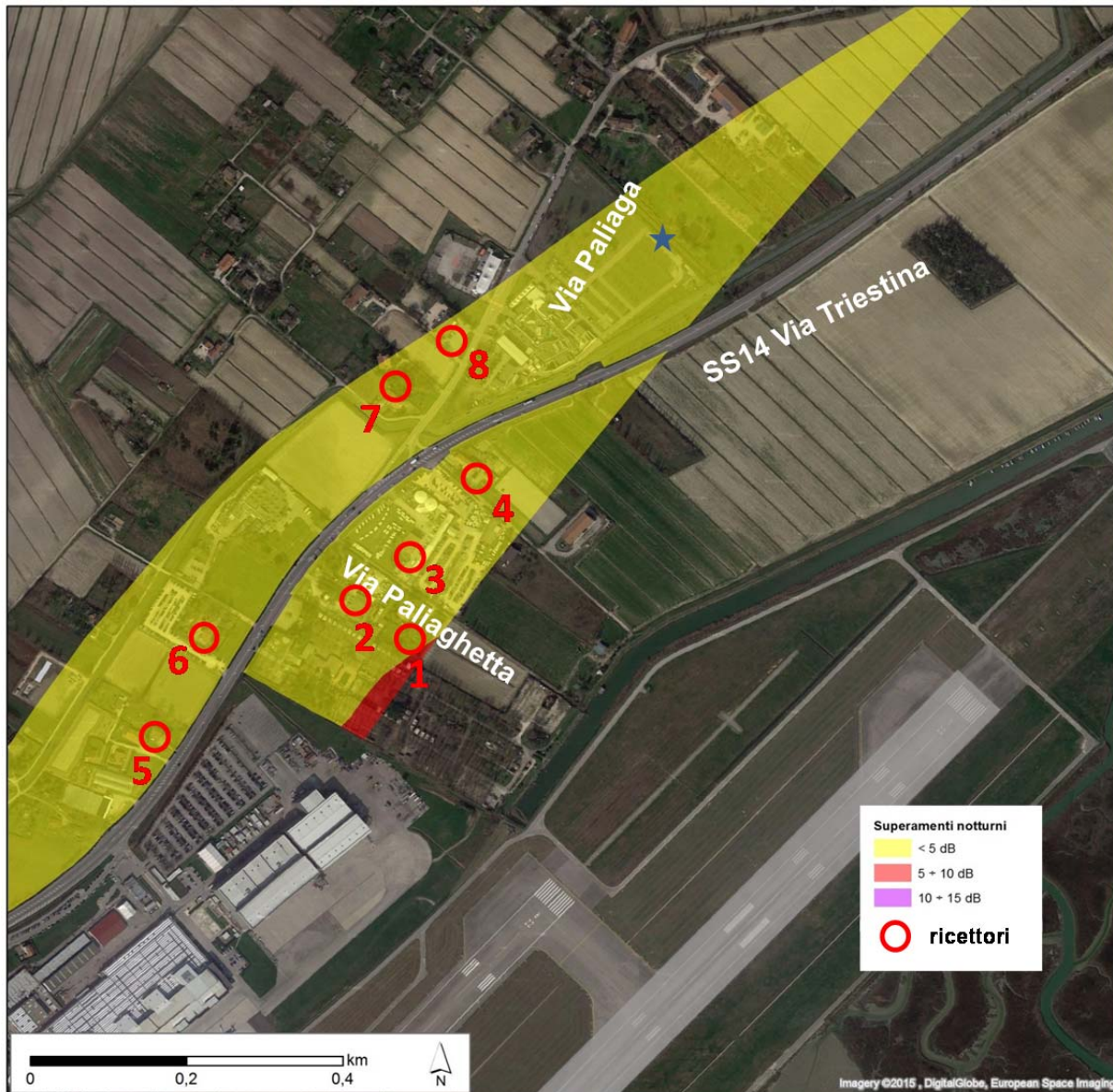


**Figura 3-2 Scenario 2013: Mappa dei superamenti del LAeq diurno rispetto alle zonizzazioni acustiche comunali (ZOOM nelle aree di superamento) (elaborazione della Tavola 7 dell'Allegato alle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T708.0).**

Dalla Figura 3-2 si può notare che tra i ricettori interessati dal superamento dei valori limite secondo il descrittore LAeq, Tr Diurno ci sono anche i due ricettori interessati dal superamento evidenziato secondo il descrittore LVA rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale.

In riferimento al descrittore acustico LAeq, Tr Notturmo, il modello INM restituisce per lo scenario di riferimento dei superamenti rispetto ai limiti propri della classificazione acustica comunale. Le aree interessate ricadono sempre tra il sedime aeroportuale e i primi edifici di Cà Noghera (cfr. Figura 3-3).





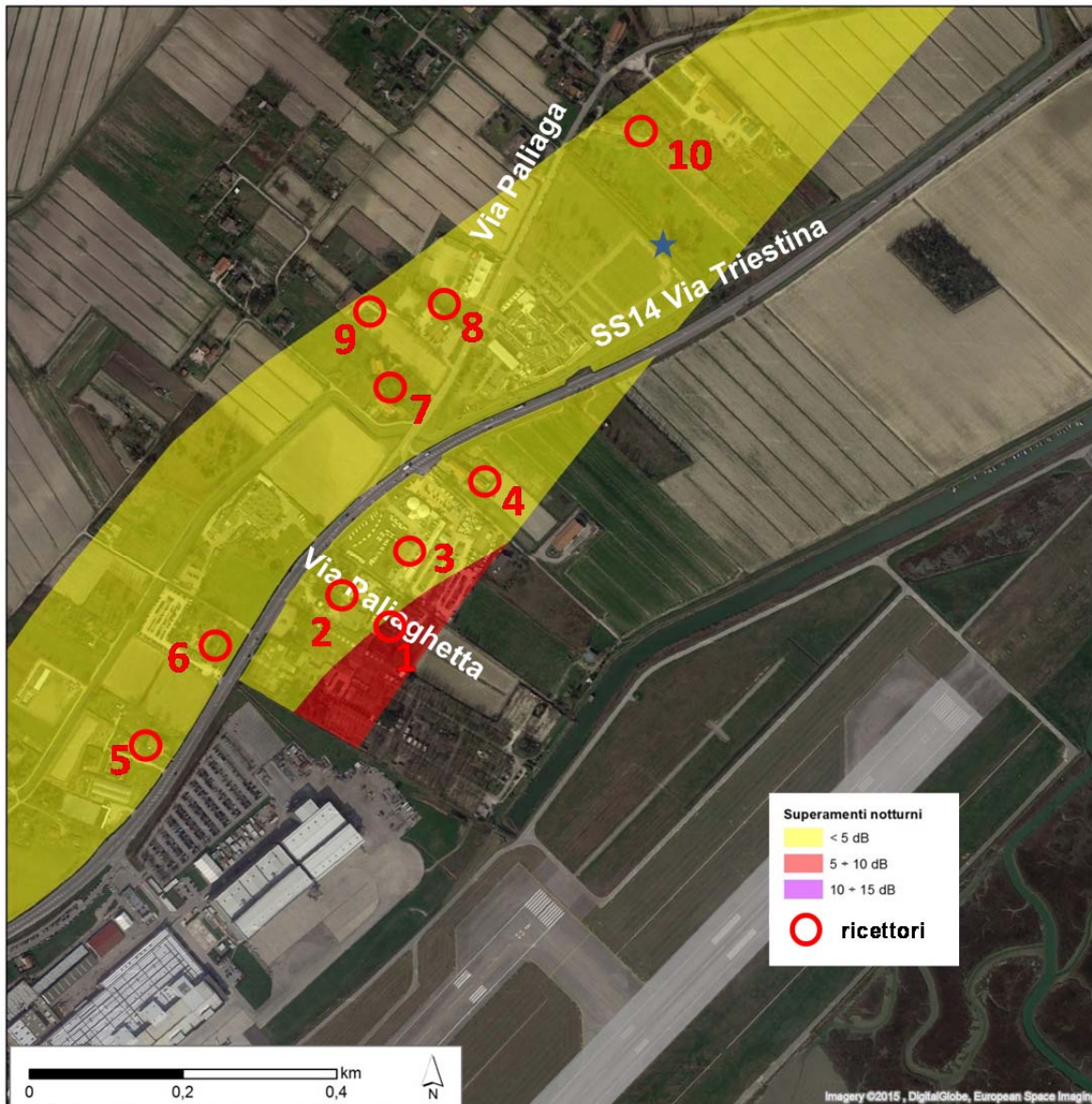
**Figura 3-3 Scenario 2013: Mappa dei superamenti del LAeq notturno rispetto alle zonizzazioni acustiche comunali (ZOOM nelle aree di superamento) (elaborazione della Tavola 7 dell'Allegato alle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T708.0).**

Dalla Figura 3-3 si può notare che i ricettori interessati dal superamento dei valori limite secondo il descrittore LAeq, Tr Notturmo sono in numero maggiore rispetto a quelli interessati dal superamento evidenziato secondo il descrittore LAeq, Tr Diurno; infatti l'area oggetto del superamento risulta essere più estesa rispetto al periodo diurno e questo implica l'interessamento di altri quattro ricettori. Nelle immagini proposte sono stati cerchiati in rosso i ricettori interessati dal superamento, in verde i ricettori al limite, mentre con il segnaposto azzurro si è indicata la posizione della centralina fonometrica 1603, facente parte del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale nel seguito descritto.

Analizzando le risultanze modellistiche relative lo scenario di sviluppo al 2021 presentate con le integrazioni del maggio del 2015, si evince che le aree interessate dagli impatti, indipendentemente dal descrittore acu-



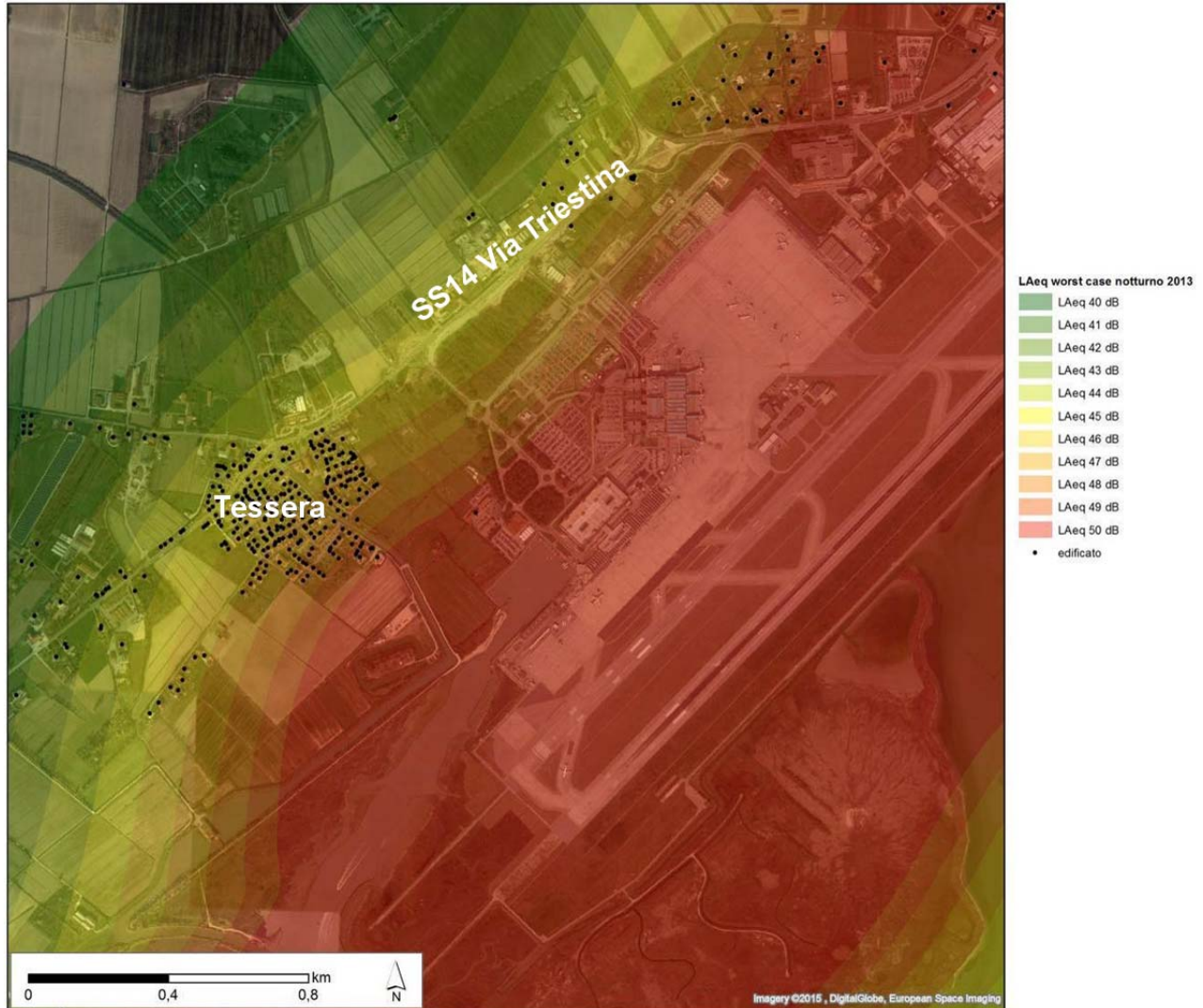
stico considerato, non differiscono in modo significativo rispetto a quelle relative lo scenario di riferimento (cfr. Figura 3-4).



**Figura 3-4 Scenario 2021: Mappa dei superamenti del LAeq notturno rispetto alle zonizzazioni acustiche comunali (ZOOM nelle aree di superamento) (elaborazione della Tavola 52 dell'Allegato alle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T708.0).**

Anche per il 2021 l'area interessata secondo il descrittore LAeq,Tr Notturmo risulta maggiormente estesa rispetto a quella rappresentativa dei descrittori acustici LVA e LAeq, Tr Diurno. Dall'immagine si evince che la maggiore estensione dell'area impattata al 2021 si traduce nell'interessamento di altri due ricettori (contrassegnati numericamente con 9 e 10), di un ricettore ricadente all'interno del Comune di Marcon del quale deve essere verificata la destinazione d'uso ed in un eventuale incremento di rumore presso il ricettore n.1 Cooperativa GEA sito in via Paliaghetta n. 4.

Per quanto concerne l'area esposta dell'abitato di Tesserà, il run modellistico del worst case relativo allo scenario del 2013 (29.07.13, giornata di maggior traffico) ha evidenziato dei superamenti dei valori limiti di norma rispetto alla classificazione acustica comunale in periodo notturno (cfr. Figura 3-5).



**Figura 3-5 Scenario 2013- worst case (29.07.13): Mappa LAeq notturno presso l'abitato di Tesserà (elaborazione della Tavola 52 dell'Allegato alle Integrazioni, elaborato 23957-REL-T708.0).**

### 3.1.2 Il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale

L'aeroporto, a partire dalla fine dell'anno 2006, si è dotato di un sistema di monitoraggio acustico (o NMS, Noise Monitoring System) del rumore di origine aeroportuale, pienamente conforme a quelle che sono le specifiche tecniche e strutturali emanate con i DM 31.10.97 e DM 20.05.99.

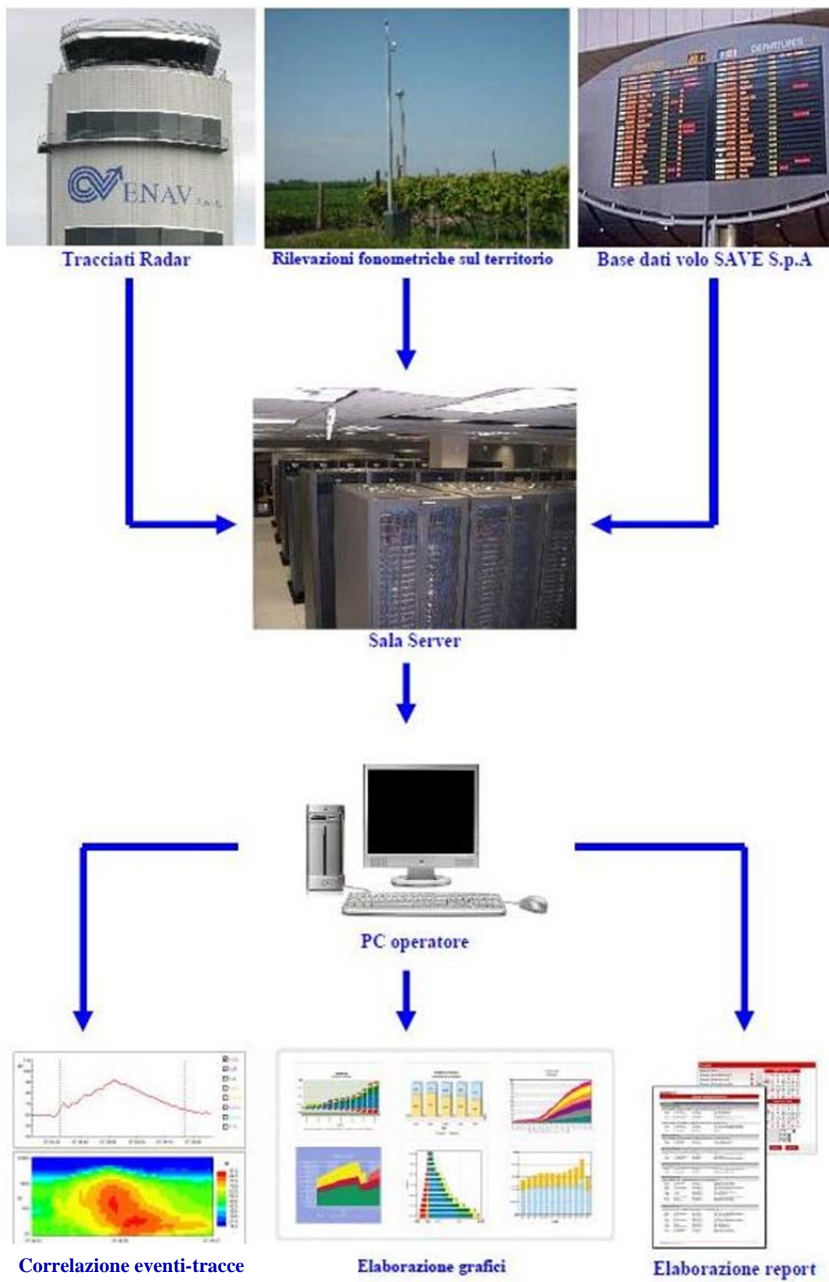
Il sistema ha la finalità di monitorare, nelle aree limitrofe l'aeroporto l'impatto acustico generato dal normale svolgimento delle attività aeroportuali.



L'architettura generale del sistema è la seguente:

- Centraline di rilevazione fonometrica (prima acquisizione ed elaborazione dei dati) dislocate in modo permanente o mobile in punti del territorio che risultino essere significativi sia dal punto di vista tecnico sia per la presenza di centri sensibili (cfr. Figura 3-7);
- Sistema centrale di acquisizione e archiviazione dei dati trasmessi via GPRS o UMTS dalle centraline, dei tracciati radar trasmessi da ENAV e del time table fornito dal gestore aeroportuale;
- Software "SARA\_5" - Sistema di Acquisizione del Rumore Aeroportuale" necessario per l'analisi e l'elaborazione dei dati, per la correlazione dei dati fonometrici con i tracciati radar, per il calcolo dei descrittori acustici in particolare LVA, per la presentazione dei risultati.





**Figura 3-6 Struttura del sistema di monitoraggio.**

Nell'immagine seguente si riporta la configurazione della rete di monitoraggio fonometrico di cui si compone il sistema (aggiornata a maggio 2016).



**Figura 3-7 Configurazione della rete di monitoraggio fonometrico dell'aeroporto di Venezia - aggiornamento 2016.**

La particolare ubicazione dell'infrastruttura aeroportuale comporta che i velivoli in atterraggio volino all'interno di un sentiero di avvicinamento la cui proiezione al suolo interessa esclusivamente la laguna di Venezia mantenendosi quindi a sufficiente distanza dai centri abitati e quindi dai potenziali soggetti ricettori. Le operazioni di atterraggio su testata 22L (cfr. Figura 3-8) sono molto sporadiche e dipendono esclusivamente da condizioni meteo (velocità e direzione del vento).

Per tale motivo ed anche per evidenti questioni di natura logistica, in origine tre delle quattro centraline di rilevazione fonometrica sono state collocate oltre la testa 22L e lungo la proiezione al suolo del sentiero di salita iniziale o di avvicinamento finale e quindi sono sensibili alle operazioni di decollo che avvengono lungo la direttrice 04R-22L (Sud-Ovest – Nord-Est) ed eventualmente alle operazioni di atterraggio che avvengono lungo la direttrice 22L-04R (Nord-Est – Sud-Ovest).

La quarta centralina fonometrica "Via Bazzera-Tessera", ubicata in origine a Portegradi frazione del Comune di Quarto d'Altino, è stata posizionata ai margini dell'abitato di Tessera, all'altezza della testata 04R della pista principale. E' sensibile al rumore derivante dall'operatività aeroportuale (operazioni di decollo, atterraggio, rullaggio).



**Figura 3-8 Conformazione pista.**

Il posizionamento della centralina in via Bazzera-Tessera è stato espressamente richiesto sia dalla Commissione ex art. 5 DM 31.10.1997 sia dall'Assessorato all'Ambiente del Comune di Venezia.

Il 26 ottobre 2015 tale centralina è stata rilocata presso il condominio Smeraldo ubicato in via Leonino da Zara Tessera. Praticamente la sensibilità acustica alle operazioni aeroportuali è rimasta invariata, tuttavia la rilocalizzazione si è resa necessaria per limitare, in particolar modo nel periodo estivo, fenomeni di interferenza sonora (elevato livello del rumore naturale per la ridotta vicinanza da un esteso campo coltivato a granturco) tali da coprire o mascherare il contributo aeroportuale. L'analisi delle time history della centralina risultava complessa, laboriosa e i risultati dell'analisi restituivano un contributo aeroportuale non privo del contributo derivante dal rumore naturale.

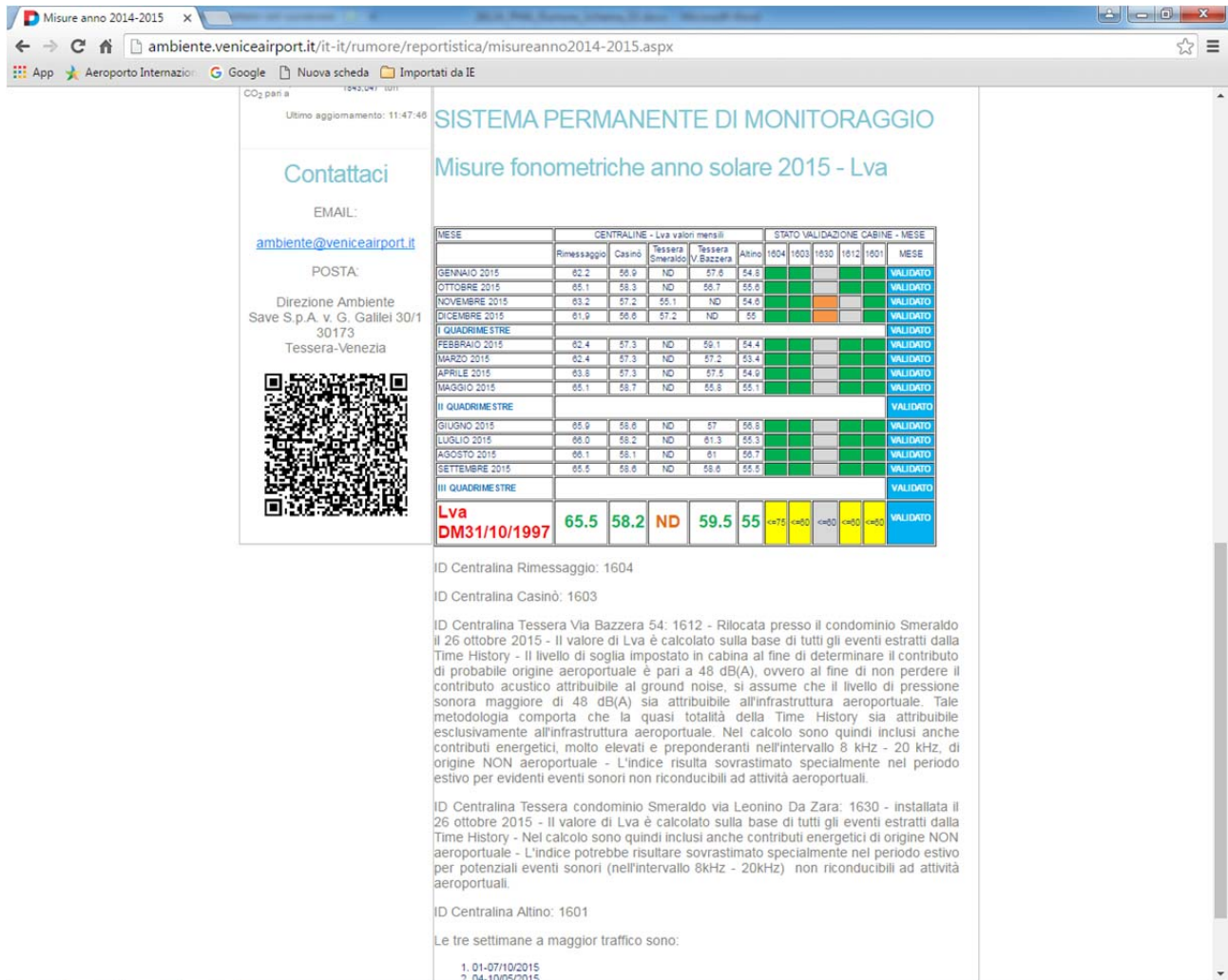
Il 16 dicembre 2015 la rete periferica del sistema di monitoraggio è stata implementata con una nuova centralina posizionata in località Portegrandi.

La centralina ubicata a Portegrandi e quella ubicata a Tessera, pur non essendo differenti dalle altre componenti la rete, sono utilizzate al fine della valutazione del più generale rumore ambientale (rumore derivante dalla totalità delle sorgenti immissive). Infatti la posizione è tale da non poter eseguire la misura fonometrica secondo le specifiche del DM 31.10.1997. L'analisi di dettaglio è comunque eseguita su tali postazioni per i giorni in cui il livello di rumore ambientale eccede i limiti imposti dal DPCM 14.11.1997 in relazione alla specifica classe acustica in cui è ubicata la centralina.





I risultati del suddetto monitoraggio, per tutte e 5 le centraline, sono resi pubblici sul sito web dell'aeroporto <http://ambiente.veniceairport.it/Home.aspx>. Si veda alla successiva figura l'esempio di una schermata del sito dell'aeroporto con i dati del 2015.



**Figura 3-9 Schermata del sito web dell'aeroporto con i risultati del monitoraggio del rumore di origine aeroportuale per l'anno 2015.**

Una licenza di utilizzo del sistema SARA è stata fornita anche ad ARPAV che da aprile 2016 può utilizzare alcuni tools del software SARA per eseguire indipendentemente dei controlli sullo stato e sulla correttezza delle operazioni. La licenza fornita è di tipo "Light" e consente la visualizzazione di numerose informazioni riguardanti sia la reportistica, sia le TH fonometriche e i tracciati radar.

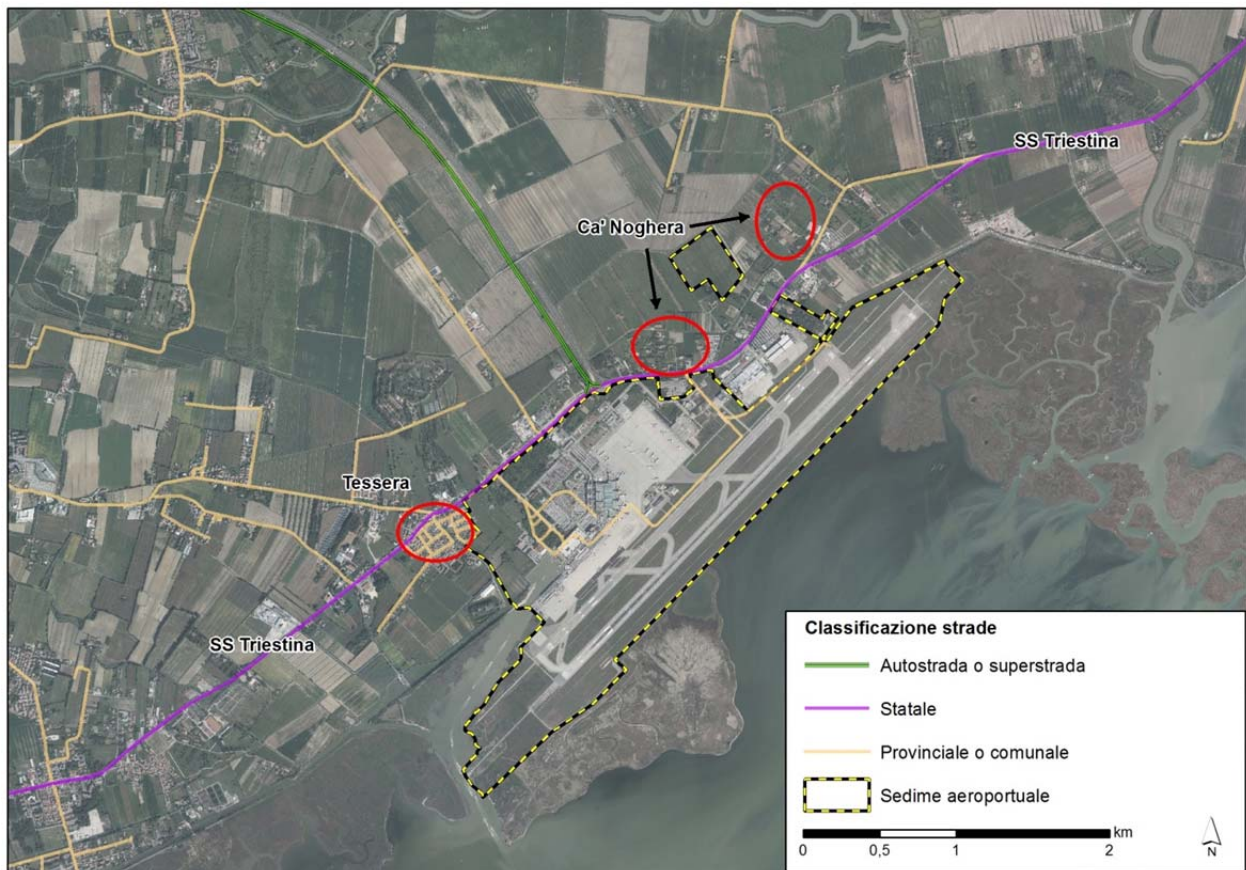


### 3.1.3 Attività di misura di approfondimento eseguite nel 2015

Nelle integrazioni al SIA depositate nel maggio del 2015 (elaborato 23957-REL-T711.0, par. 3.3), come diretta conseguenza delle risultanze modellistiche sopra richiamate (par. 3.1.1), è stata proposta l'esecuzione di un monitoraggio fonometrico delle aree abitate influenzate dalle attività aeroportuali (Tessera e Ca' Noghera), le quali, come noto, sono anche variamente influenzate dal punto di vista acustico anche dalla SS 14 Triestina. Il monitoraggio ha infatti lo scopo di caratterizzare acusticamente gli abitati e rendere chiari ed evidenti i singoli contributi dovuti alle due principali sorgenti sonore (aeroporto e strada).

In tal senso nell'estate del 2015 i suddetti abitati sono stati oggetto di un'estesa campagna fonometrica. La campagna si è resa necessaria al fine di verificare, per gli abitati citati, le risultanze modellistiche relative il worst case e quindi caratterizzare acusticamente tutto il territorio principalmente nel periodo notturno,

Come già detto e come esplicitato nell'immagine sottostante, gli abitati oltre ad essere esposti al rumore generato dalle attività aeroportuali, sono anche esposti al rumore generato dalla SS 14 Triestina (in viola nella mappa). La caratterizzazione acustica di un'area stretta tra due importanti infrastrutture, presuppone l'esecuzione di misure fonometriche diffuse sia nello spazio sia nel tempo.



**Figura 3-10 Aree abitate influenzate dalle attività aeroportuali (cerchiate in rosso).**

Nel periodo ricompreso tra la metà di giugno e quella di ottobre (2015), periodo dell'anno in cui tradizionalmente lo scalo è interessato dalla massima intensità operativa e contemporaneamente la strada è interessata da un elevato volume di traffico, è stata eseguita una campagna fonometrica in diversi punti dell'abitato.

La caratterizzazione acustica non poteva prescindere da un'analisi cartografica utile ad individuare sia i ricettori sia le potenziali sorgenti acustiche cui i ricettori potevano essere esposti. Fermo restando alcune situazioni relative a singoli ricettori per i quali vi è anche esposizione rispetto a sorgenti puntuali (piccole attività commerciali, industriali e ricreative comunque presenti in zona), si può tuttavia affermare che il clima acustico di zona è influenzato in maniera diffusa e continuativa dalle due infrastrutture di trasporto ovvero la SS 14 Triestina e l'aeroporto, anche se molto diverse tra loro. Per meglio determinare i rispettivi campi di influenza, le zone abitate sono state suddivise in settori e per ognuno di questi è stato posizionato uno fonometro che si è provveduto a rilocalizzare, ogni 20 giorni circa, in altri punti sempre interni allo stesso settore. A seguire un'immagine esplicativa della suddivisione citata.



**Figura 3-11 Settori di indagine della campagna di misura ai ricettori del 2015.**

In questo modo ogni settore è stato caratterizzato acusticamente sia per un sufficiente periodo di tempo sia in diversi punti di misura. Questo ha permesso di svincolarsi dalla specificità del punto e del periodo di misura, inoltre così facendo il ricettore potrebbe coincidere anche con una piccola porzione di abitato e non solo con la singola abitazione. Le misure sono state eseguite contemporaneamente in tutti i settori e secondo il seguente calendario dei tempi e dei luoghi; si propone anche un'immagine esplicativa in cui si georeferiscono i punti di misura.



Tabella 3-1 Punti e tempi di misura della campagna di misura ai ricettori del 2015.

CAMPAGNA FONOMETRICA TESSERA ESTATE 2015				
ID_Camp agna	Periodo	ID Centralina	Indirizzo	Settore
1	17/06-15/07/2015	C_1	Via Triestina 140 - piano terra	7
1	17/06-15/07/2015	C_2	Via Bazzera 48 - I piano	1
1	17/06-15/07/2015	C_3	Via Vecchio Hangar 53 - Piano Terra	2
1	17/06-15/07/2015	C_4	Via Asti 1 - piano terra	6
1	17/06-15/07/2015	C_5	Via Bazzera - piano terra	3
1	17/06-15/07/2015	C_6	Via Saluzzo 20 - piano terra	4
2	15/07-06/08/2015	C_7	Via Triestina 164 - terrazzino I piano	6
2	15/07-06/08/2015	C_8	Via Ivrea 7 - piano terra	5
2	15/07-06/08/2015	C_9	Via Leonino da Zara 41 - Piano terra	2
2	15/07-06/08/2015	C_10	Via Tenda incrocio via vecchio hangar - p. terra	3
3	06/08-27/08/2015	C_11	Via Orlanda - terrazzino I piano	7
3	06/08-27/08/2015	C_12	Via Tenda - piano terra	4
3	06/08-27/08/2015	C_13	Via Bazzera 6 - piano terra	4
3	06/08-27/08/2015	C_14	Via Vercelli 4 - Piano terra	6
3	06/08-27/08/2015	C_15	Via Vecchio Hangar 1 - Piano terra	2
3	06/08-27/08/2015	C_16	Via Saluzzo 7 - terrazzino I piano	3
4	27/08-18/09/2015	C_17	Via Orlanda 222 - terrazzino I piano	4
4	27/08-18/09/2015	C_18	Via della Laguna 9 - Piano terra	8
4	27/08-18/09/2015	C_19	Via Cà Zorzi 1 - Piano terra	8
4	27/08-18/09/2015	C_20	Via Saluzzo 19 - piano terra	3
5	21/09-09/10/2015	C_21	Via Vecchio Hangar 41 - Terrazzino II Piano	2
5	21/09-09/10/2015	C_22	Via Susa 4 - piano terra	5
5	21/09-09/10/2015	C_23	Via Alessandria 10 - piano terra	5
5	21/09-09/10/2015	C_24	Via Bazzera 32 - Piano terra	1
3-4	06/08-18/09/2015	C_25	Via Orlanda 204 - piano terra	7
4-5	27/08-09/10/2015	C_26	Via Cà Zuliani 10 - Piano terra	8
3-4-5	06/08-09/10/2015	C_27	Via Leonino da Zara 11 - IV Piano	1
1-2-3-4-5	15/07-09/10/2015	C_28	Via Bazzera 54 - Piano terra	1
2-3-4-5	15/07-09/10/2015	C_29	Via Leonino da Zara 11 - Piano terra	1



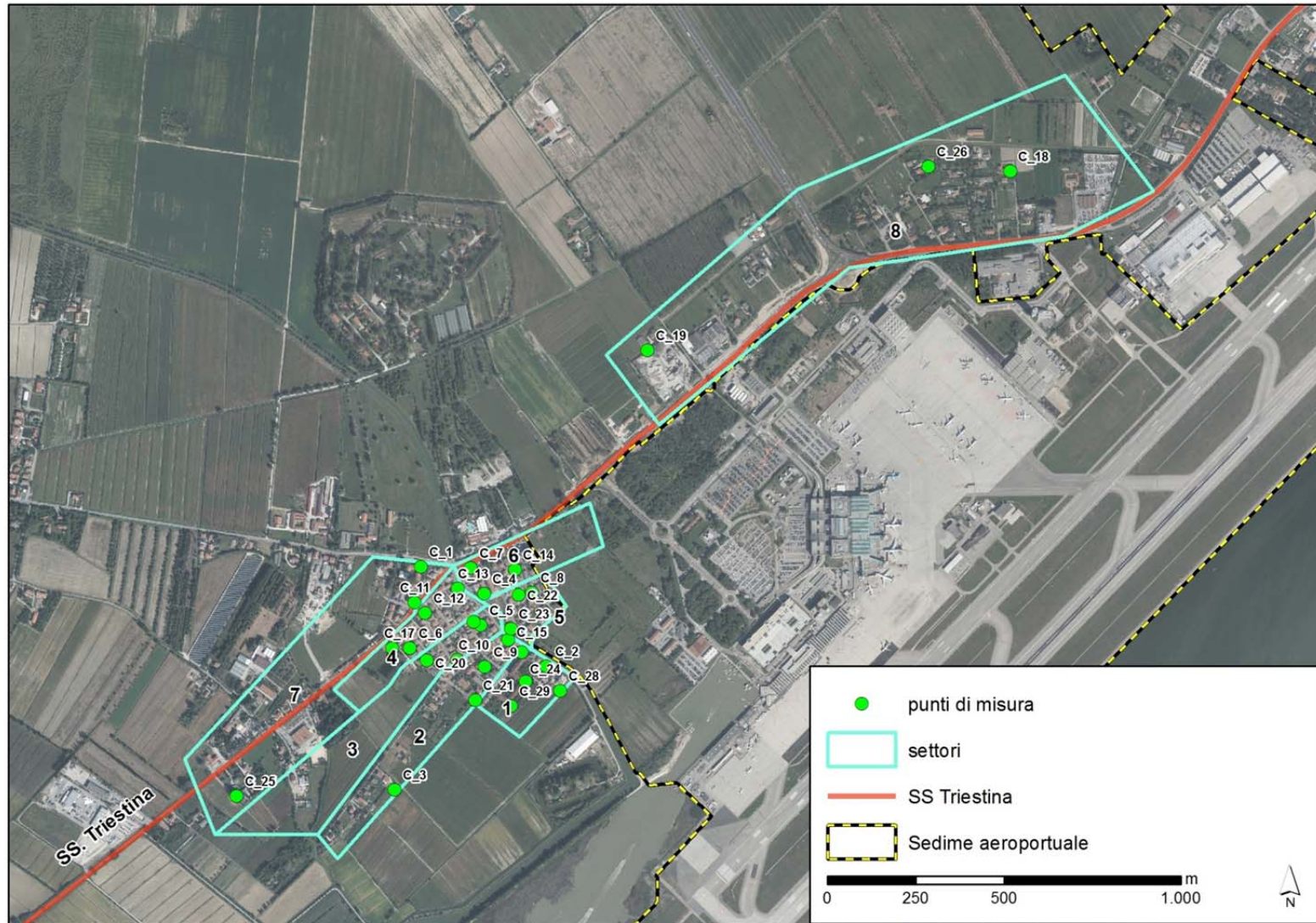


Figura 3-12 Ubicazione dei punti di misura della campagna di misura ai ricettori del 2015.

Le misure fonometriche confermano che la sorgente aeroportuale interessa tutto l'abitato, in particolar modo i settori 1, 2, 5 e 8, tuttavia il livello di rumore ambientale LAeq, Tr ha superato il valore limite assoluto di immissione notturno derivante dal DPCM 14.11.1997 unicamente in alcuni punti di misura ubicati nel settore 1 e 8<sup>2</sup>.

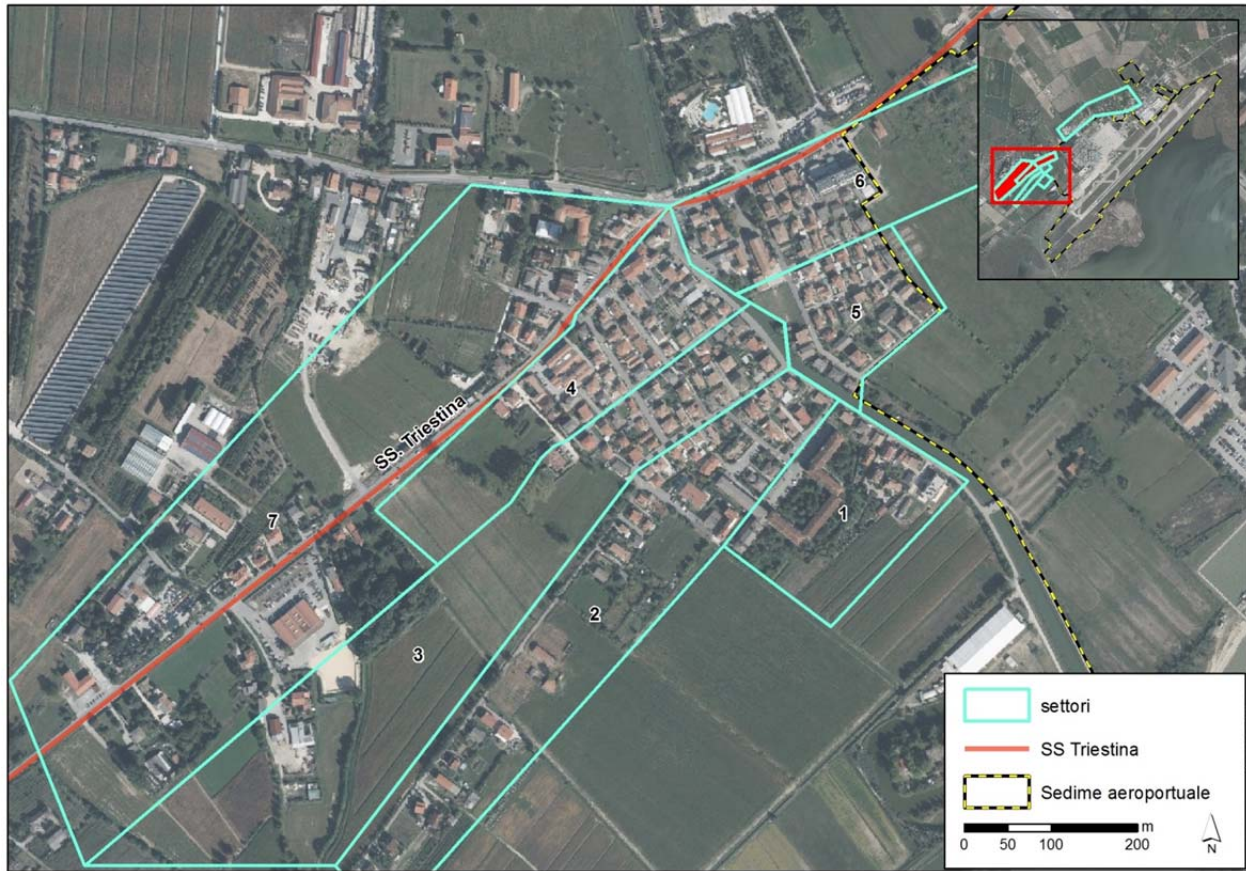


**Figura 3-13 Dettaglio del settore 1.**

L'infrastruttura stradale caratterizza in maniera diffusa i settori 4, 6, 7 in particolar modo sono esposti a tale influenza gli edifici direttamente prospicienti l'asse stradale.

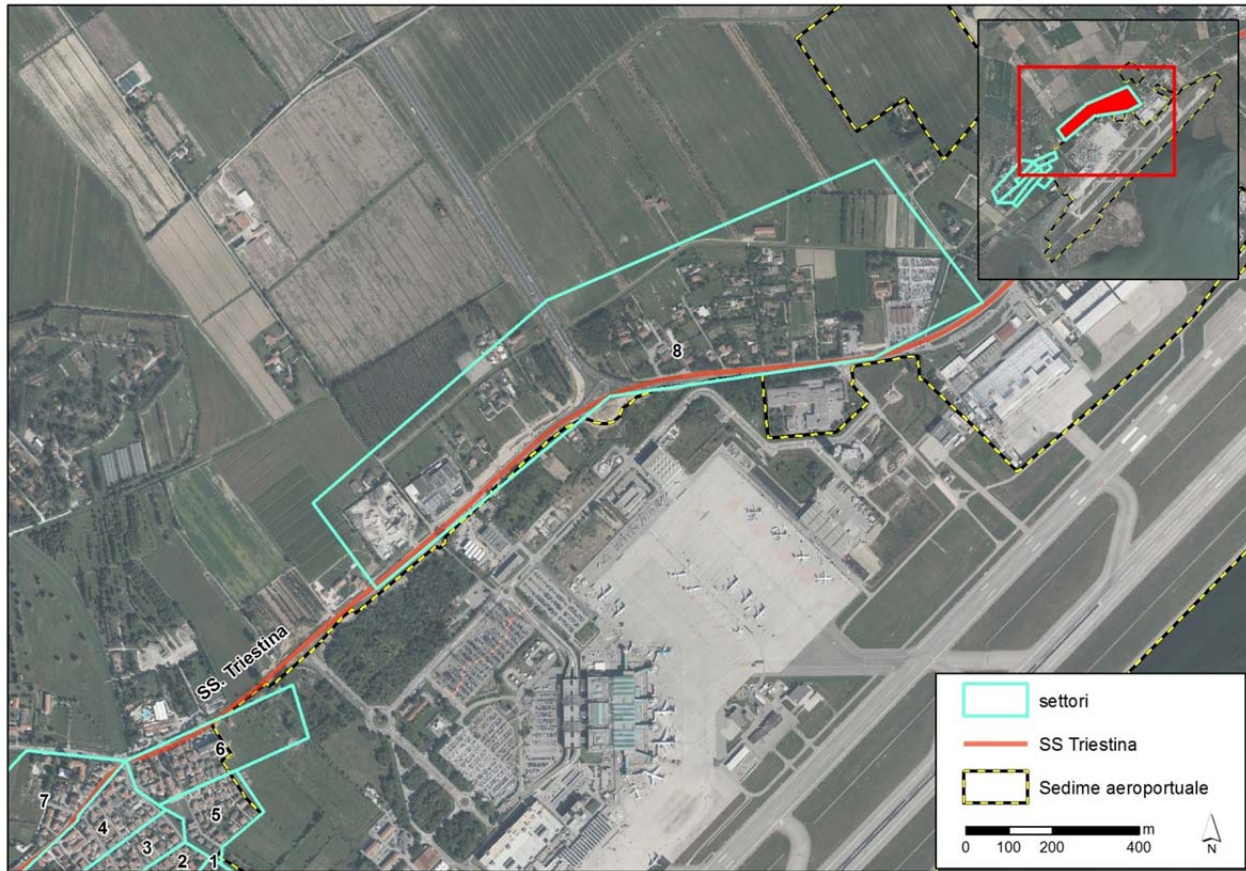
<sup>2</sup> Per il settore 8 sarebbe più corretto parlare di potenziale concorsualità al raggiungimento del limite assoluto di immissione tra SS14 e aeroporto.





**Figura 3-14 Dettaglio dei settori 4, 6 e 7, influenzate prevalentemente dalla SS 14 Triestina.**

Il settore 8 è influenzato in maniera diffusa da ambedue le infrastrutture.



**Figura 3-15 Dettaglio del settore 8 influenzato dalla SS 14 Triestina e dall'aeroporto.**

I rilievi fonometrici sono stati analizzati per fornire immediatamente il valore del livello di rumore ambientale e nel caso di superamento del limite assoluto di immissione imposto dal DPCM 14.11.1997, si è proceduto alla definizione del contributo acustico, preponderante, relativo l'aeroporto. Dai risultati puntuali ovvero LAeq, Tr su singolo periodo notturno, si è anche calcolato un valore di LAeq, TL riferito al lungo periodo di misura/riferimento (Il tempo di lungo periodo è una semplice sommatoria dei singoli periodi di riferimento). Il valore così elaborato permette di svincolarsi dagli eventi operativi, meteorologici e di vario genere che possono caratterizzare il singolo periodo di riferimento e fornire invece un quadro più generale del clima acustico.

I risultati ottenuti in termini di LAeq, TL mettono in evidenza una situazione di superamento del limite di norma presso l'ultimo piano dell'edificio sito in via Leonino da Zara (Condominio Smeraldo – SETTORE\_1). Negli altri punti di misura del settore 1, il valore di LAeq, TL è prossimo al limite derivante dal DPCM 14.11.1997. L'utilizzo del descrittore acustico LAeq, TL oltre ad essere in linea con lo scopo della campagna fonometrica, è ritenuto più idoneo a descrivere un fenomeno acustico per il quale uno specifico decreto attuativo della Legge Quadro n. 447/95 ovvero il DM 31.10.1997, prevede una valutazione su lungo periodo e non sulla singola giornata.

A seguire la tabella con la sintesi dei risultati relativi l'indagine di dettagli eseguita per il periodo notturno





**Tabella 3-2 Misure fonometriche 2015 – periodo notturno.**

ID Campagna	Periodo	N°giorni validità	LAeq, Ambientale		LAeq, Aeroportuale		ID Centralina	Settore	Indirizzo	Influenza	
			N° Superamenti	LAeq, TL periodo	N° Superamenti	LAeq, TL periodo				Strada SS14	Arp.
1	17/06-15/07/2015	25	12*	55,18	Non calcolato		C_1	7	Via Triestina 140 - piano terra		
1	17/06-15/07/2015	25	11	50,14	2	48,17	C_2	1	Via Bazzera 48 - I piano		
1	17/06-15/07/2015	25	2	47,47	1	46,01	C_3	2	Via Vecchio Hangar 53 - Piano Terra		
1	17/06-15/07/2015	5	0	44,42	Non calcolato		C_4	6	Via Asti 1 - piano terra		
1	17/06-15/07/2015	16	0	45,67	Non calcolato		C_5	3	Via Bazzera - piano terra		
1	17/06-15/07/2015	16	0	43,90	Non calcolato		C_6	4	Via Saluzzo 20 - piano terra		
2	15/07-06/08/2015	12	12*	64,04	Non calcolato		C_7	6	Via Triestina 164 - terrazzino I piano		
2	15/07-06/08/2015	13	1	46,03	0	44,82	C_8	5	Via Ivrea 7 - piano terra		
2	15/07-06/08/2015	13	0	47,10	Non calcolato		C_9	2	Via Leonino da Zara 41 - Piano terra		
2	15/07-06/08/2015	4	1	50,31	0	46,54	C_10	3	Via Tenda incrocio via vecchio hangar - p. terra		
3	06/08-27/08/2015	14	14*	62,55	Non calcolato		C_11	7	Via Orlanda - terrazzino I piano		
3	06/08-27/08/2015	17	16*	55,57	Non calcolato		C_12	4	Via Tenda - piano terra		
3	06/08-27/08/2015	17	2	48,40	Non calcolato		C_13	4	Via Bazzera 6 - piano terra		
3	06/08-27/08/2015	16	1	48,28	0	48,05	C_14	6	Via Vercelli 4 - Piano terra		
3	06/08-27/08/2015	15	7	50,18	2	48,97	C_15	2	Via Vecchio Hangar 1 - Piano terra		
3	06/08-27/08/2015	8	0	45,05	Non calcolato		C_16	3	Via Saluzzo 7 - terrazzino I piano		
4	27/08-18/09/2015	18	18**	52,94	Non calcolato		C_17	4	Via Orlanda 222 - terrazzino I piano		
4	27/08-18/09/2015	19	11	50,33	0	48,03	C_18	8	Via della Laguna 9 - Piano terra		
4	27/08-18/09/2015	18	1	47,10	Non calcolato		C_19	8	Via Cà Zorzi 1 - Piano terra		
4	27/08-18/09/2015	19	0	45,68	0	45,60	C_20	3	Via Saluzzo 19 - piano terra		
5	21/09-09/10/2015	15	0	45,15	Non calcolato		C_21	2	Via Vecchio Hangar 41 - Terrazzino II Piano		
5	21/09-09/10/2015	15	0	47,01	Non calcolato		C_22	5	Via Susa 4 - piano terra		
5	21/09-09/10/2015	6	0	44,18	Non calcolato		C_23	5	Via Alessandria 10 - piano terra		
5	21/09-09/10/2015	15	3	47,51	0	46,61	C_24	1	Via Bazzera 32 - Piano terra		
3-4	06/08-18/09/2015	30	2	48,11	Non calcolato		C_25	7	Via Orlanda 204 - piano terra		
4-5	27/08-09/10/2015	28	0	47,35	Non calcolato		C_26	8	Via Cà Zuliani 10 - Piano terra		
3-4-5	06/08-09/10/2015	34	26	52,77	13	50,32	C_27	1	Via Leonino da Zara 11 - IV Piano		
1-2-3-4-5	17/06-09/10/2015	76	57	55,14	29	49,95	C_28	1	Via Bazzera 54		
2-3-4-5	15/07-09/10/2015	57	26	50,12	10	49,15	C_29	1	Via Leonino da Zara 11 - Piano terra		

LEGENDA	
<span style="background-color: red; color: black;">■</span>	INFLUENZA CERTA
<span style="background-color: green; color: black;">■</span>	SORGENTE PREVALENTE
<span style="background-color: yellow; color: black;">■</span>	SORGENTE CONCORSALE
*	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE SU LUNGO PERIODO SUPERIORE AL VALORE LIMITE FISSATO PER LA SOLA INFRASTRUTTURA STRADALE
**	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE SU LUNGO PERIODO INFERIORE AL VALORE LIMITE FISSATO PER LA SOLA INFRASTRUTTURA STRADALE E SUPERIORE AL VALORE LIMITE FISSATO PER IL TERRITORIO



In relazione alle evidenze restituite dalle simulazioni modellistiche dello scenario di riferimento 2013 e del worst case confermate dalle risultanze fonometriche relative la campagna fonometrica del 2015 e dello scenario di sviluppo al 2021, si sono elaborate le scelte alla base del monitoraggio proposto nel presente Progetto da eseguire nelle fasi di *ante operam*, corso d'opera e *post operam* così come di seguito specificato.

#### 3.1.4 Misure di gestione della movimentazione degli aeromobili in piazzale

Al fine di indurre un decremento dei livelli di rumore correlabili al ground noise, nel SIA sono state proposte delle azioni volte a garantire, nel periodo notturno, una più efficiente movimentazione in piazzale. Essenzialmente le misure riguardano

- il percorso di rullaggio,
- la possibilità di rullare, per i soli aeromobili parcheggiati nel piazzale nord ovest, con un solo turbofan,
- il posizionamento dell'aeromobile in attesa decollo,
- utilizzo dei reverse solo quando necessario alla sicurezza del volo,
- piattaforma A-CDM,
- nuovo raccordo.

Le implicazioni acustiche di tali misure riguardano essenzialmente i tempi di immissione, le distanze tra sorgente e ricettore, la direttività della sorgente.

Attualmente alcune di queste misure sono in corso di implementazione.

#### 3.1.5 Il monitoraggio proposto

Sulla base di quanto richiamato ai paragrafi precedenti, il monitoraggio *ante operam*-AO, in corso d'opera-COC/COE e *post operam*-PO, che si focalizza sull'operatività aeroportuale, si propone di:

- **ampliare la rete di monitoraggio in continuo esistente** con l'installazione di ulteriori centraline integrate nel sistema di monitoraggio acustico (o NMS, Noise Monitoring System) del rumore di origine aeroportuale;
- **installare le centraline fisse presso i ricettori più rappresentativi in senso cautelativo** di ciascuna area abitata il cui clima acustico risulta, anche dagli esiti della campagna di monitoraggio del 2015, essere influenzato prevalentemente o parzialmente dalla fonte aeroportuale;
- prevedere **delle campagne fonometriche spot e di idonea durata da eseguirsi durante l'arco temporale di esecuzione delle opere previste a MP e presso tutti i ricettori per i quali le simulazioni modellistiche hanno evidenziato dei superamenti dei limiti di norma**, al fine di pianificare e progettare un idoneo intervento di risanamento passivo, che verrà illustrato preventivamente ad ARPAV e poi da ARPAV stesso verificato, qualora qualsiasi altra forma di mitigazione del rumore non fosse tecnicamente realizzabile;
- **prevedere delle campagne fonometriche spot e di idonea durata da eseguirsi durante l'arco temporale di esecuzione delle opere previste a MP e presso i ricettori individuati da ARPAV anche per mezzo di misure fonometriche (Via Leonino da Zara, via vecchio Hangar, Forte Bazzera..),** al fine di pianificare e progettare un idoneo intervento di risanamento passivo, che verrà illustrato preventi-



vamente ad ARPAV, qualora qualsiasi altra forma di mitigazione del rumore non fosse tecnicamente realizzabile;

- **prevedere delle campagne fonometriche spot e di idonea durata relative le misure di gestione della movimentazione al suolo dei velivoli;**
- **prevedere delle simulazioni modellistiche relative i potenziali impatti indotti sul traffico acquedotto e stradale (SS14 Triestina nel tratto di attraversamento del centro abitato di Tesserà).**

Nel seguito vengono riportati i dettagli del monitoraggio proposto.

### 3.2 Aree di indagine

Per il presente PMA, sulla base dei riferimenti specifici riportati ai capp. 1 e 2 ed in particolare al par. 3.1, vengono distinte cinque aree di indagine per il monitoraggio continuo ai ricettori dell'operatività aeroportuale (monitoraggio *ante operam-AO*, in corso d'opera-COC/COE e *post operam-PO*).

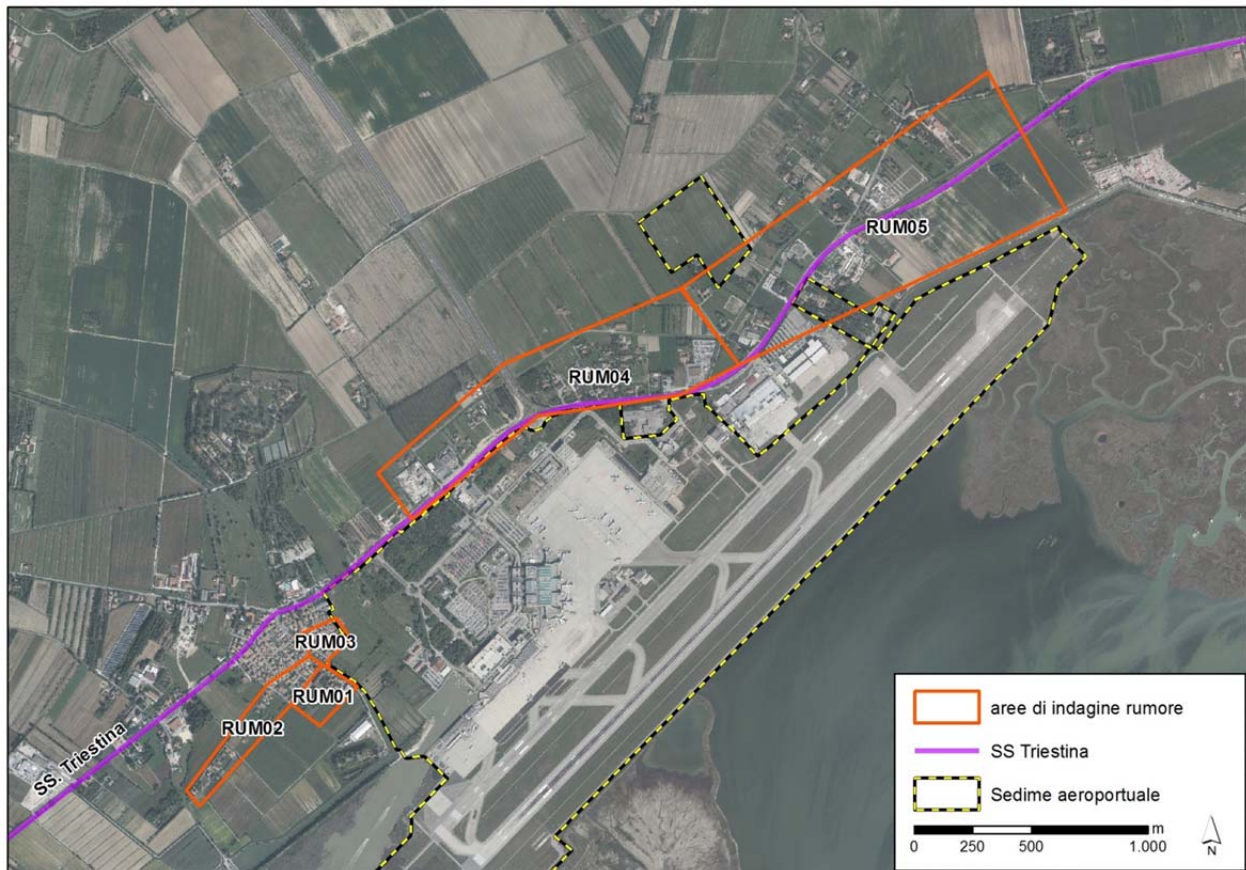
Tutte le aree di indagine ad eccezione della RUM05 coincidono con i settori indagati con le attività di monitoraggio di approfondimento del 2015 (cfr. par. 3.1.3); la RUM05 è stata individuata sulla base dell'area impattata nel periodo notturno al 2021 (scenario di sviluppo):

- RUM01, RUM02, RUM03, influenzate esclusivamente dall'operatività aeroportuale;
- RUM04, RUM05 influenzate dall'operatività dell'aeroporto e della SS 14 Triestina.

Nella successiva tabella si riporta la nuova codifica delle aree di indagine e la corrispondenza con la numerazione dei settori utilizzata nelle attività di monitoraggio di approfondimento del 2015.

**Tabella 3-3 Corrispondenza tra settori individuati nella campagna ai ricettori del 2015 e le aree di indagine del PMA.**

Settori 2015	Area di indagine PMA
1	RUM01
2	RUM02
5	RUM03
8	RUM04
	RUM05



**Figura 3-16** Aree di indagine per la componente rumore.

Nella successiva tabella si riporta una sintesi delle aree di indagine identificate per la componente rumore nella fase *ante operam* (AO), in corso d'opera (COC/COE) e *post operam* (PO).

**Tabella 3-4** Sintesi delle caratteristiche delle aree di indagine per la componente rumore nella fase *ante operam* (AO), in corso d'opera (COC/COE) e *post operam* (PO).

Fase	Area di indagine	Codice
	Descrizione	
AO+COC/COE+PO	Area tra la testata di pista 04R e via Leonino da Zara in Tesserà – area esposta alla movimentazione degli aeromobili, rullaggi, decolli, atterraggi	RUM01
	Area tra la testata di pista 04R e via Vecchio Hangar in Tesserà – area esposta alla movimentazione degli aeromobili, rullaggi (sorgente potenziale), decolli, atterraggi	RUM02
	Area tra la testata di pista 04R e via Alessandria in Tesserà – area esposta alla movimentazione degli aeromobili, rullaggi (sorgente potenziale), decolli, atterraggi	RUM03
	Area tra la testata di pista 22L e via Della Laguna in Tesserà – area esposta ai decolli (aereo in volo), reverse in atterraggio, parcheggio piazzale nord	RUM04
	Area tra la testata di pista 22L e via Litomarino – area esposta ai decolli (aereo in volo), reverse in atterraggio (sorgente potenziale)	RUM05

In relazione alle aree di indagine così come individuate, è bene specificare che:

- le aree RUM01, RUM02, RUM03 sono esterne all'intorno aeroportuale così come definito dal DM 31.10.1997; la norma prevede in tali aree la contemporanea valenza del DPCM 14.11.1997 e del DM



31.10.1997; dei due descrittori acustici introdotti dai due citati decreti, ovvero rispettivamente LVA e LAeq, l'unico ad essere normato con valore diurno e notturno riferito alla singola giornata, è il LAeq,Tr;

- una parte della RUM04 ricade all'interno della fascia acustica di rispetto della SS 14 che nel tratto d'interesse è classificata come strada di tipo Db, mentre la restante parte è esterna all'intorno aeroportuale;
- la RUM05 ricade in parte all'interno della fascia acustica di rispetto della SS 14 che nel tratto d'interesse è classificata come strada di tipo Cb, in parte all'interno di una zona in cui si realizza la sovrapposizione tra fasce acustiche di rispetto della SS 14 e zone di rispetto aeroportuali (interne all'intorno); la restante porzione ricade all'esterno delle fasce/zone di rispetto;
- per le porzioni di queste due aree (RUM04 e RUM05) ricadenti all'esterno dell'intorno aeroportuale e all'esterno delle fasce acustiche di rispetto della SS 14 Triestina, sono contemporaneamente validi sia il DM 31.10.1997 sia il DPCM 14.11.1997.

### 3.3 Stazioni e punti di monitoraggio

La rete del sistema di monitoraggio del rumore prevista dal DM 31.10.1997 sarà quindi implementata con ulteriori 4 centraline fonometriche da posizionare nella RUM02, RUM03, RUM04 e RUM05. Le misure fonometriche nella RUM01 sono e saranno eseguite per mezzo della centralina fonometrica che attualmente è posizionata presso il condominio Smeraldo in via Leonino da Zara.

In relazione alle aree di indagine RUM02, RUM03 e RUM04, pur non essendo stati rilevati rispetto alla campagna estiva del 2015, dei superamenti dei limiti derivanti da DPCM 14.11.1997 per effetto del solo contributo acustico correlato alle attività aeroportuali, si intende comunque procedere con un monitoraggio in continuo, sia al fine di poter calcolare entrambi i descrittori acustici previsti dai due diversi decreti (DM 31.10.1997 e DPCM 14.11.1997), sia per monitorare l'evoluzione del clima acustico in relazione a tutte quelle variabili legate all'operatività aeroportuale che potrebbero indurre una variazione dei livelli di rumore.





**Figura 3-17 Stazioni e aree di indagine.**

Nello specifico si propone di installare nuovi strumenti di misura nelle stazioni riportate nella successiva tabella.

**Tabella 3-5 Centraline di monitoraggio aggiuntive per la componente rumore.**

Fase	Stazione	
	Descrizione	Codice
AO+COC/COE+PO	Centralina 1630 (attiva dal 2015) gestita da SAVE S.p.A. in Via Leonino da Zara presso il condominio Smeraldo	RUM01_C1
	Fonometro DUO in via Vecchio Hangar n. 53/A	RUM02_F2
	Fonometro DUO in Via Alessandria n. 37	RUM03_F3
	Fonometro DUO/CUBE in Via della Laguna n. 9 – posizione di misura ricadente all'esterno delle fasce/zone di rispetto	RUM04_F4
	Fonometro DUO/CUBE in Via Paliaghetta n. 4 presso B&B casa del miele – posizione di misura ricadente all'interno della fascia A della SS 14 Triestina	RUM05_F5

Nella seguente tabella si correla il posizionamento della nuova centralina alle motivazioni che ne giustificano l'installazione.

**Tabella 3-6 Giustificazione posizionamento nuovo strumento di misura.**

Fase	Stazione		
	Descrizione	Codice	Evidenza
AO+COC/COE+PO	Centralina 1630 – Tipo A (attiva dal 2015) gestita da SAVE S.p.A. in Via Leonino da Zara presso il condominio Smeraldo	RUM01_C1	Evidenze worst case SIA confermate da campagna fonometrica estate 2015
	Fonometro DUO n.12035 - Centralina tipo A - in via Vecchio Hangar n. 53/A	RUM02_F2	Evidenze worst case SIA confermate da campagna fonometrica estate 2015
	Fonometro DUO n. 12037 – Centralina tipo A - in Via Alessandria n. 37	RUM03_F3	Evidenze worst case SIA confermate da campagna fonometrica estate 2015
	Fonometro DUO/CUBE– Centralina tipo M - in Via della Laguna n. 9	RUM04_F4	Evidenze worst case SIA confermate da campagna fonometrica estate 2015
	Fonometro DUO/CUBE– Centralina tipo M - in Via Paliaghetta n. 4 presso B&B casa del miele	RUM05_F5	SIA scenario sviluppo al 2021

Con l'installazione delle nuove centraline, l'attuale rete periferica di rilevazione fonometrica del sistema di controllo e gestione del rumore aeroportuale assumerà la configurazione riportata nell'immagine seguente.



**Figura 3-18 Rete periferica complessiva del sistema di monitoraggio 2016-2021 – In verde le centraline di tipo A, in rosso quelle di tipo M.**

La tipologia della centralina fonometrica, ovvero tipo A e tipo M è essenzialmente legata al luogo in cui si esegue la misura ovvero alla vicinanza alla proiezione al suolo delle rotte di sorvolo e a contributi sonori in-





terferenti con la sorgente da indagare ma eventualmente caratteristici degli stessi luoghi. Per tale motivo presso le centraline 1601, 1603, 1604, 1647, RUM04 e RUM05 (tipo A), posizionate nell'intorno della proiezione al suolo delle rotte di sorvolo o comunque in porzioni di territorio in cui l'aeromobile risulta già in volo, si potrà condurre un monitoraggio secondo le specifiche del DM 31.10.1997 (identificazione del singolo evento sonoro di sorvolo e operazione di correlazione singolo volo – singolo evento). Presso gli altri punti di misura (tipo M), non sempre sarà possibile associare alla singola operazione di volo il proprio contributo acustico, specialmente nel periodo diurno, tuttavia questo non pregiudicherà la possibilità di scorporare dal rumore ambientale il contributo prevalente derivante dalla sorgente aeroportuale.

### 3.4 Monitoraggio spot sui ricettori

Come anticipato nel paragrafo 3.1, si eseguiranno anche delle campagne spot su tutti i punti per i quali la simulazione dei diversi scenari di cui si compone la corposa documentazione presentata con il SIA, ha evidenziato un superamento. Altre misure spot saranno eseguite presso alcuni ricettori individuati da ARPAV anche per mezzo di misure fonometriche. Per quanto concerne via Leonino da Zara si conferma la permanenza di una centralina fissa nelle pertinenze del condominio Smeraldo a piano campagna (microfono a 4 metri dal suolo). Per quanto concerne le misure da eseguirsi ai piani alti di via Leonino da Zara, al momento si considerano valide quelle attualmente in corso di esecuzione presso l'abitazione posta al IV piano dello stabile e partite nell'agosto del 2015. Lo stesso punto sarà nuovamente oggetto di una campagna spot nel 2019/20. Sempre nel 2019/20 sarà eseguita una campagna spot presso un'abitazione all'inizio di via Vecchio Hangar; tuttavia si vuol ricordare che una postazione fissa e permanente di misura sarà collocata proprio in via Vecchio Hangar presso il civico 53. Si conferma l'esecuzione di queste campagne spot in parallelo con il monitoraggio in continuo presso le stazioni fisse. Per quanto riguarda i ricettori presso la zona di Cà Noghera, si propone di eseguire il monitoraggio spot sia ai piani alti sia ai bassi nel solo caso di proprietà distinte, viceversa solo ai piani alti. Per quanto concerne il ricettore presso il Comune di Marcon, fermo restando una verifica circa la destinazione d'uso, si eseguirà una campagna spot al 2020/21. Per quanto concerne il Forte Bazzera, si prevede una campagna spot al 2020/21 finalizzata alla verifica del solo impatto diurno. Si ricordi che nella zona del Forte, il contributo acustico del traffico aereo è concorsuale con quello derivante dall'operatività aeroportuale al fine della definizione del livello di rumore ambientale che si misurerà.

Tutti i monitoraggi spot andranno eseguiti nel periodo dell'anno caratterizzato da traffico aereo più intenso.

### 3.5 Monitoraggio delle misure di gestione della movimentazione al suolo

Come già anticipato, al fine di ridurre l'impatto acustico generato dalle normali attività aeroportuali, sono state proposte nel SIA alcune misure di gestione della movimentazione dei velivoli a terra. Si propone di misurare l'effetto acustico con campagne spot di durata idonea alla comprensione e definizione del fenomeno indagato. Tale misura sarà eseguita con fonometro dedicato e posizionato in punto sensibile all'impatto generato dall'applicazione delle misure di mitigazione attiva proposte (presumibilmente in zona di testata pista 04R). Si prevede comunque di misurare in tale posizione anche prima dell'applicazione delle stesse misure di mitigazione. Sarebbe utile ricordare che l'applicazione di tali misure interesserà il periodo notturno e solo quando possibile anche il periodo diurno.



### 3.6 Monitoraggio impatti indotti

L'incremento del numero di passeggeri previsto dal MP comporterà uno sviluppo del traffico, sia acquatico sia stradale da e per l'aeroporto. In particolar modo per quanto concerne il traffico acquatico risulterebbe più interessata l'isola di Murano, così come evidenziato da osservazioni di ARPAV, mentre per quanto concerne il traffico insistente sulla SS14 Triestina, l'attenzione ricadrebbe sul tratto di attraversamento del centro abitato di Tessera.

Si propone di subordinare l'effettiva necessità di un monitoraggio in fase ante operam ed uno in fase post operam in località Murano, ad un'analisi modellistica di dettaglio. Le misure fonometriche utili all'implementazione del modello potrebbero essere eseguite in corrispondenza del Marker Medio di VCE, punto nel quale le imbarcazioni sono a circa 25 metri dal punto di rilevazione ed in una fase di velocità abbastanza sostenuta. In tale zona e in assenza di sorvoli aerei, le imbarcazioni sono l'unica sorgente immissiva.

Per quanto concerne l'ante operam, relativo il rumore generato dal traffico stradale sulla SS14 Triestina nella sezione che attraversa il centro abitato di Tessera, si propone l'utilizzo delle misure eseguite già nell'estate del 2015 presso un punto rappresentativo del rumore immesso dalla stessa SS14 Triestina. Si ripropone un monitoraggio post operam (monitoraggio spot) della SS14 Triestina da eseguirsi presumibilmente nello stesso punto in cui si sono eseguite le misure nell'estate del 2015.

Nel caso in cui le evidenze modellistiche dovessero essere tali da giustificare un monitoraggio, lo stesso sarà eseguito nei periodi dell'anno di maggior traffico aereo.

### 3.7 Parametri analitici

L'attuale rete di monitoraggio del rumore aeroportuale così come descritta al par. 3.1.2, sarà implementata con strumenti fonometrici della 01dB. La scelta è dovuta al fatto di poter disporre di due diversi strumenti di analisi per far fronte alla complessità delle misure eseguite in luoghi in cui il contributo interferente imputabile alla SS 14 Triestina, ma non solo, non è assolutamente trascurabile. Le misure saranno quindi analizzate tramite il sistema SARA\_5 ed eventualmente anche con il software dBTrait versione 5.5.2 build 6.

Alla presente relazione si alleggeranno le specifiche tecniche degli strumenti di misura che si intenderà utilizzare.

Per le centraline 1601, 1603, 1604 si continuerà ad esprimere il risultato del monitoraggio fonometrico secondo il descrittore acustico LVA. Per tutte le centraline di nuova installazione e per le centraline 1630 e 1647, saranno calcolati i seguenti descrittori:

- LAeq, Tr Diurno Ambientale;
- LAeq, Tr Diurno aeroportuale nei soli giorni in cui l'ambientale eccede il valore limite di zona;
- LAeq, Tr Notturno Ambientale;
- LAeq, Tr Notturno aeroportuale nei soli giorni in cui l'ambientale eccede il valore limite di zona;
- LAeq, TL Diurno e Notturno Ambientale aggregato su base mensile;
- LAeq, TL Diurno e Notturno Aeroportuale aggregato sulla base del numero di giorni indagati o su base mensile;



- LVA secondo DM 31.10.1997; calcolo relativo le tre settimane a maggior traffico;
- LAeq, TL Diurno e Notturno Aeroportuale aggregato sulla base delle tre settimane a maggior traffico.

A seguire una tabella esplicativa di sintesi.

**Tabella 3-7 Tipologia di rilevazione e descrittori acustici calcolati.**

Stazione		
Codice	Rilevazioni	Descrittore
RUM01_C1-1630	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – centralina tipo A secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.
RUM02_F2	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – centralina tipo A secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.
RUM03_F3	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – centralina tipo A secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.
RUM04_F4	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – identificazione dell'evento di singolo sorvolo (dato acustico e radar) – centralina tipo M secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.
RUM05_F5	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – identificazione dell'evento di singolo sorvolo (dato acustico e radar) – centralina tipo M secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.
1601	Rumore aeroportuale ex DM 31.10.1997 – centralina tipo M secondo LG ISPRA	LVA
1603	Rumore aeroportuale ex DM 31.10.1997 – centralina tipo M secondo LG ISPRA	LVA
1604	Rumore aeroportuale ex DM 31.10.1997 – centralina tipo M secondo LG ISPRA	LVA
1647	Rumore ambientale con possibilità di scorporo del preponderante contributo aeroportuale – identificazione dell'evento di singolo sorvolo (dato acustico e radar) – centralina tipo A secondo LG ISPRA	LAeq, TrN Ambientale e Aeroportuale – LAeq, TrD Ambientale/ARP – LAeq, TL mese Amb/ARP – LVA tre settimane a maggior traffico – LAeq, TL 3 sett. a max traf.

Le time history (TH) di ciascun strumento saranno ritenute sempre valide ad eccezione dei giorni caratterizzati da condizioni meteo avverse così come stabilito nel DM 16.03.1998. I microfoni saranno posizionati ad un'altezza maggiore o uguale a 1.5 metri dal piano di appoggio.

In relazione alla RUM01, RUM02 e RUM03 le analisi di dettaglio ovvero volte alla discriminazione del preponderante contributo acustico ascrivibile alla sorgente aeroportuale saranno eseguite quando il livello di rumore misurato supererà il valore limite assoluto di immissione proprio della classe acustica in cui ricade il punto di misura<sup>3</sup>. In tale contesto si procederà con un sistema di identificazione dell'evento di probabile origine aeroportuale basato su un automatismo del sistema che marcherà il potenziale evento sulla base di va-

<sup>3</sup> I ricettori monitorati nelle RUM01, RUM02, RUM03, ricadono tutti nella classe III del piano di classificazione acustica del Comune di Venezia, LAeq, Tr 60 dB(A) limite diurno – LAeq, Tr 50 dB(A) limite notturno





lori di soglia, in dB e in secondi, impostati dall'operatore. Questo sistema sarà utilizzato per il periodo diurno secondo il tempo di riferimento introdotto con il DPCM 14.11.1997. Nel periodo notturno, DPCM 14.11.1997, si utilizzerà il sistema manuale di riconoscimento dell'evento analizzando la singola TH. Gli eventi individuati secondo queste modalità saranno rappresentativi di un contributo aeroportuale preponderante rispetto ad altre eventuali sorgenti. Tali eventi saranno quindi correlati alle operazioni di volo e successivamente saranno calcolati i descrittori acustici di riferimento. Per quanto concerne LVA così come introdotto dal DM 31.10.1997, l'analisi di dettaglio sarà eseguita anche nelle tre settimane a maggior traffico al fine di calcolare correttamente il descrittore acustico citato.

La centralina da installare nella RUM04 ovvero in via della Laguna 9, sarà ubicata all'esterno dell'intorno aeroportuale e all'esterno delle fasce acustiche di rispetto della SS 14 Triestina. In riferimento al LAeq, Tr le analisi di dettaglio saranno eseguite secondo il principio della concorsualità e solo nei giorni in cui il livello di rumore ambientale misurato supererà il valore limite assoluto di immissione caratteristico del punto di misura<sup>4</sup>. L'analisi di dettaglio sarà eseguita utilizzando il sistema automatico di riconoscimento del probabile evento di origine aeroportuale per il periodo diurno, mentre il sistema manuale per il periodo notturno. Gli eventi ascrivibili all'attività aeroportuale perché correlabili con un'operazione aerea, potranno comunque essere influenzati dal rumore generato dalla stessa SS 14 Triestina. Tale influenza potrà variare a seconda della stagione e del periodo della giornata. In ogni caso il modello utilizzato per la simulazione dell'impatto della SS 14, restituisce una certa influenza sia durante il periodo diurno sia durante il periodo notturno in tutti gli scenari simulati.

La centralina che sarà installata nella RUM05 e presso il ricettore<sup>5</sup> in via Paliaghetta n. 4, ricadrà all'esterno dell'intorno aeroportuale ma all'interno della fascia acustica B della SS 14 Triestina. Il livello di rumore ambientale misurato, dovrà quindi essere "privato" del contributo acustico eventualmente ascrivibile alla SS 14 Triestina. L'analisi di dettaglio sarà eseguita utilizzando il sistema automatico di riconoscimento del probabile evento di origine aeroportuale sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno, sempre in riferimento al DPCM 14.11.1997.

Per le centraline ubicate nella RUM04 e RUM05 l'analisi di dettaglio sarà eseguita anche nelle tre settimane a maggior traffico al fine di calcolare correttamente il descrittore acustico LVA.

Gli strumenti saranno calibrati ogni tre mesi mediante intervento operatore, settimanalmente verrà eseguita una verifica di "stabilità elettrica". La verifica giornaliera della calibrazione sarà eventualmente demandata al sistema automatico dello strumento di misura. Le condizioni meteo saranno rilevate per mezzo della centralina meteo che sarà installata presso l'abitato di Tessera e sincronizzata con il fonometro posizionato in vecchio Hangar 53/A. Si tratta di una centralina meteo Vaisala WXT520 a 6 parametri. I dati meteo saranno memorizzati nello stesso file relativo i dati acustici e quindi analizzabili con lo stesso software. Sarà quindi possibile abbinare i dati meteo alla storia temporale del livello sonoro. Al presente documento si allegata la scheda tecnica della centralina meteo. La centralina fonometrica 1604 "rimessaggio" è dotata di centralina meteo Vaisala sincrona con il fonometro.

---

<sup>4</sup> Posizione ricadente nella classe III del piano di classificazione acustica del Comune di Venezia

<sup>5</sup> Il ricettore ricade nella classe III del piano di classificazione acustica del Comune di Venezia

## 4 Monitoraggio in corso d'opera-fase di cantiere-COC

La documentazione consegnata ai fini della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del Masterplan 2021 dell'aeroporto "Marco Polo" di Venezia ha analizzato l'insieme di tutti gli interventi in fase di costruzione (cfr. Tabella 4-1 e

Interventi del Masterplan 2021 cui si riferisce il Decreto VIA		Interventi con varianti ricondotte al Masterplan 2021 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017)		Mitigazione necessaria/richiesto monitoraggio
Codice MP 2021	Intervento MP 2021	Codice	Intervento	
1.04	Ampliamento terminal - Lotto 2	1.04_Pier Sud	Ampliamento terminal - Pier Sud	NO
		1.04_TL2A	Ampliamento terminal - TL2A	NO
2.15	Espansione del sedime aeroportuale	2.15	Espansione del sedime aeroportuale	NO
<b>2.19</b>	<b>Riprotezione UPS e Dogana</b>	<b>4.19</b>	<b>Area handler</b>	<b>SI</b>
2.33	DHL nuovo cargo building	2.33	DHL nuovo cargo building (layout variato)	NO
2.34	Varco doganale, ricollocazione	2.34	Varco doganale, ricollocazione	NO
3.05	Park multipiano B1	3.05	Park multipiano B1	NO
3.41	Parcheggio P6	3.41	Parcheggio P6	NO
3.42	Parcheggio P4	3.42	Parcheggio P4	NO
3.43	Parcheggio MW	3.43	Parcheggio MW	NO
3.44	Adeguamento viabilità esistente	3.44	Adeguamento viabilità esistente	NO
-	-	3.47	Park DHL	NO
4.06.02	Ampliamento del piazzale - fase 2	4.06.02	Ampliamento del piazzale - fase 2	NO
4.14.02_00**	Ampliamento infrastruttura di volo	4.14.02_00**	Ampliamento infrastruttura di volo	NO
<b>4.14.02_T22**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-taxiway di testata 22</b>	<b>4.14.02_T22**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-taxiway di testata 22</b>	<b>SI</b>
<b>4.14.02_T04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-collegamento in testata 04</b>	<b>4.14.02_T04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-collegamento in testata 04</b>	<b>SI</b>
<b>4.14.02_RESA04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-adeguamento area di RESA testata 04</b>	<b>4.14.02_RESA04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-adeguamento area di RESA testata 04</b>	<b>SI</b>

Interventi del Masterplan 2021 cui si riferisce il Decreto VIA		Interventi con varianti ricondotte al Masterplan 2021 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017)		Mitigazione necessaria/richiesto monitoraggio
Codice MP 2021	Intervento MP 2021	Codice	Intervento	
5.01	Opere idrauliche	5.01	Opere idrauliche	NO
5.06-5.32	Sottoservizi	5.06-5.32	Sottoservizi	NO
5.11	Volume di ampliamento palazzina SAVE (CED)	5.11	Volume di ampliamento palazzina SAVE (CED)	NO
5.33	Cabina di trasformazione alta tensione	5.33	Cabina di trasformazione alta tensione	NO
6.02	Adeguamento del depuratore	6.02	Adeguamento del depuratore	NO

\* Il Masterplan 2021, che ha ottenuto il Decreto di VIA n. 9/2016, prevede una serie di interventi codificati. Successivamente nella fase di progettazione esecutiva dei singoli interventi si è palesata l'esigenza di compiere degli approfondimenti e conseguentemente di rivedere alcune soluzioni tecniche individuate in origine. Si è ritenuto, inoltre, necessario apportare alcune varianti progettuali per le quali la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali ha ritenuto non determinino effetti significativamente negativi sulle componenti ambientali potenzialmente interessate, riconducendo pertanto le suddette varianti all'insieme degli interventi del Masterplan 2021 sottoposti alle prescrizioni del Decreto di VIA n. 9/2016 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017). Nella successiva tabella pertanto si riporta il nuovo elenco di interventi comparato con il precedente.

\*\* nella Documentazione ambientale questi 4 interventi erano unificati in un unico intervento codificato come 4.14.02 "Ampliamento infrastruttura di volo"

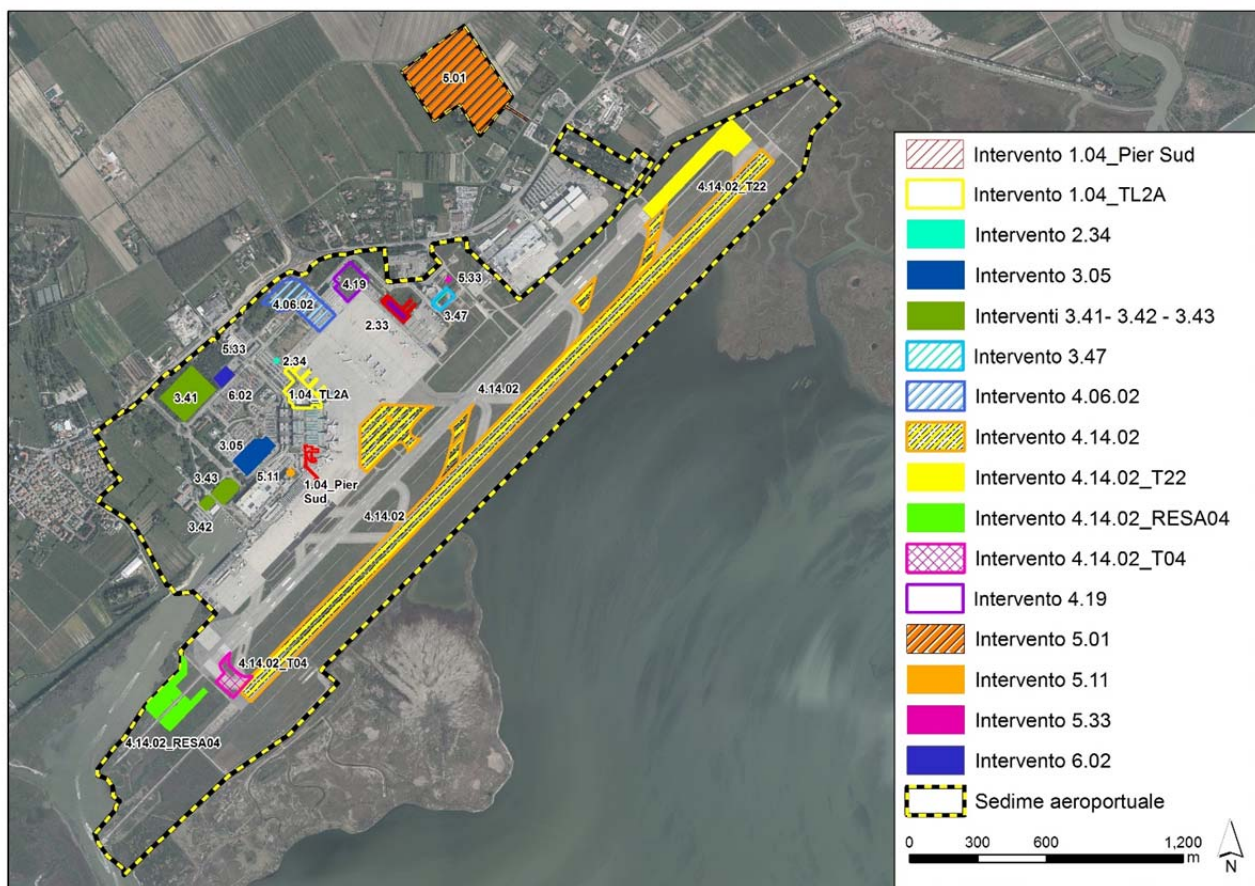


Figura 4-1).



L'analisi preliminare delle lavorazioni previste ha segnalato possibili criticità solo per 4 di questi interventi che sono evidenziati in grassetto e che sono quelli per i quali sono previsti interventi di mitigazione con barriere fonoassorbenti e, come da prescrizione MATTM-7, andrà previsto il monitoraggio del rumore per verificare l'efficacia delle barriere rispetto ai ricettori vicini.

**Tabella 4-1 Interventi dei cantieri considerati nell'analisi e identificazione di quelli che saranno monitorati per la componente rumore, per la verifica dell'efficacia della misura di mitigazione (barriere fonoassorbenti).**

Interventi del Masterplan 2021 cui si riferisce il Decreto VIA		Interventi con varianti ricondotte al Masterplan 2021 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017)		Mitigazione necessaria/richiesto monitoraggio
Codice MP 2021	Intervento MP 2021	Codice	Intervento	
1.04	Ampliamento terminal - Lotto 2	1.04_Pier Sud	Ampliamento terminal - Pier Sud	NO
		1.04_TL2A	Ampliamento terminal - TL2A	NO
2.15	Espansione del sedime aeroportuale	2.15	Espansione del sedime aeroportuale	NO
<b>2.19</b>	<b>Riprotezione UPS e Dogana</b>	<b>4.19</b>	<b>Area handler</b>	<b>SI</b>
2.33	DHL nuovo cargo building	2.33	DHL nuovo cargo building (layout variato)	NO
2.34	Varco doganale, ricollocazione	2.34	Varco doganale, ricollocazione	NO
3.05	Park multipiano B1	3.05	Park multipiano B1	NO
3.41	Parcheggio P6	3.41	Parcheggio P6	NO
3.42	Parcheggio P4	3.42	Parcheggio P4	NO
3.43	Parcheggio MW	3.43	Parcheggio MW	NO
3.44	Adeguamento viabilità esistente	3.44	Adeguamento viabilità esistente	NO
-	-	3.47	Park DHL	NO
4.06.02	Ampliamento del piazzale - fase 2	4.06.02	Ampliamento del piazzale - fase 2	NO
4.14.02_00**	Ampliamento infrastruttura di volo	4.14.02_00**	Ampliamento infrastruttura di volo	NO
<b>4.14.02_T22**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-taxiway di testata 22</b>	<b>4.14.02_T22**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-taxiway di testata 22</b>	<b>SI</b>
<b>4.14.02_T04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-collegamento in testata 04</b>	<b>4.14.02_T04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-collegamento in testata 04</b>	<b>SI</b>
<b>4.14.02_RESA04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-adeguamento area di RESA testata 04</b>	<b>4.14.02_RESA04**</b>	<b>Ampliamento infrastruttura di volo-adeguamento area di RESA testata 04</b>	<b>SI</b>

Interventi del Masterplan 2021 cui si riferisce il Decreto VIA		Interventi con varianti ricondotte al Masterplan 2021 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017)		Mitigazione necessaria/richiesto monitoraggio
Codice MP 2021	Intervento MP 2021	Codice	Intervento	
5.01	Opere idrauliche	5.01	Opere idrauliche	NO
5.06-5.32	Sottoservizi	5.06-5.32	Sottoservizi	NO
5.11	Volume di ampliamento palazzina SAVE (CED)	5.11	Volume di ampliamento palazzina SAVE (CED)	NO
5.33	Cabina di trasformazione alta tensione	5.33	Cabina di trasformazione alta tensione	NO
6.02	Adeguamento del depuratore	6.02	Adeguamento del depuratore	NO

\* Il Masterplan 2021, che ha ottenuto il Decreto di VIA n. 9/2016, prevede una serie di interventi codificati. Successivamente nella fase di progettazione esecutiva dei singoli interventi si è palesata l'esigenza di compiere degli approfondimenti e conseguentemente di rivedere alcune soluzioni tecniche individuate in origine. Si è ritenuto, inoltre, necessario apportare alcune varianti progettuali per le quali la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali ha ritenuto non determinino effetti significativamente negativi sulle componenti ambientali potenzialmente interessate, riconducendo pertanto le suddette varianti all'insieme degli interventi del Masterplan 2021 sottoposti alle prescrizioni del Decreto di VIA n. 9/2016 (cfr. Riscontro della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM prot n. 1010 del 4 maggio 2017). Nella successiva tabella pertanto si riporta il nuovo elenco di interventi comparato con il precedente.

\*\* nella Documentazione ambientale questi 4 interventi erano unificati in un unico intervento codificato come 4.14.02 "Ampliamento infrastruttura di volo"

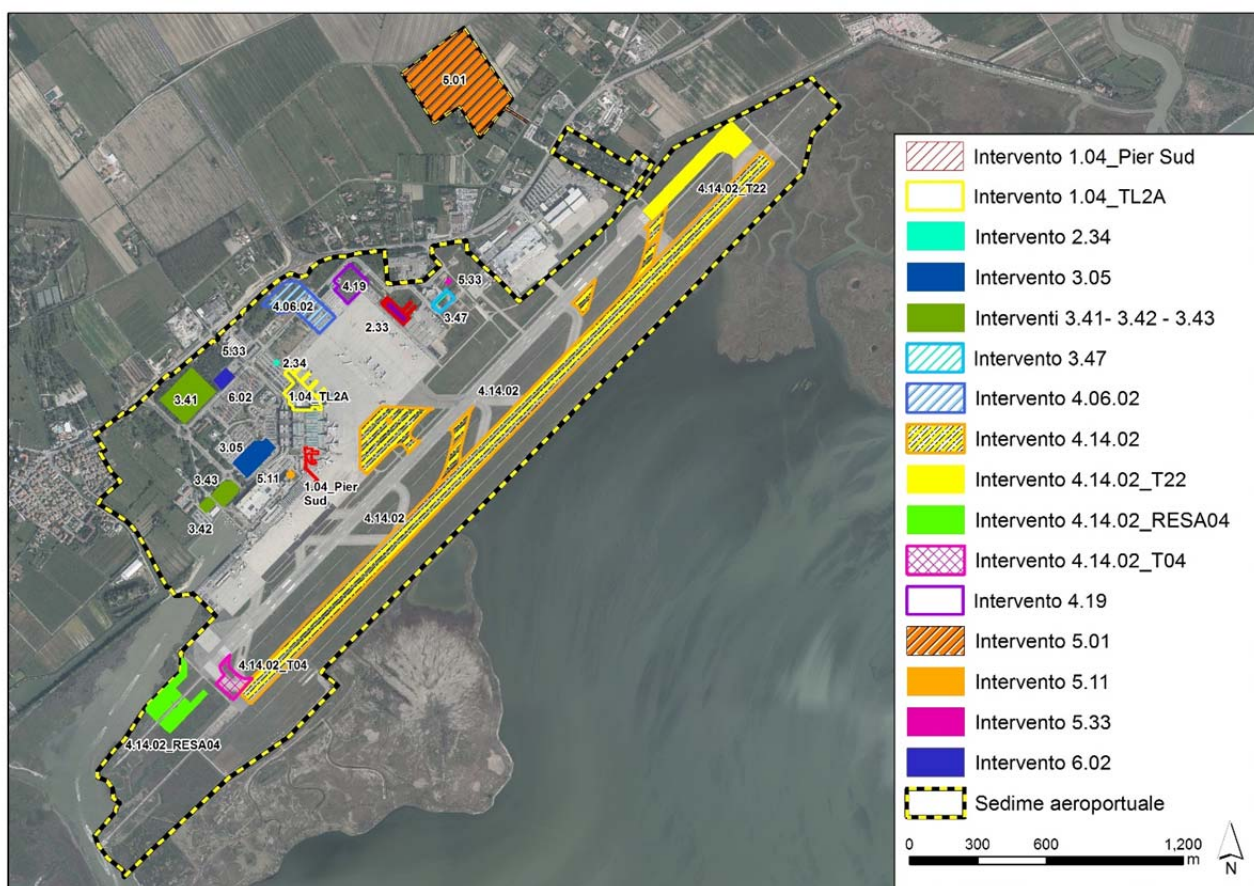


Figura 4-1 Sedime aeroportuale - Interventi previsti dal Masterplan.



Dal punto di vista operativo allo stato attuale delle conoscenze non è ancora disponibile una progettazione di livello definitivo/esecutivo che possa permettere di definire le aree di cantiere e le fasi operative. Una volta che tali informazioni saranno disponibili si proporrà una prima analisi di screening della significatività di questi interventi per quanto riguarda i livelli di rumore ai ricettori. In base ai risultati ottenuti da questa analisi di tipo modellistico-previsionale, si valuterà, in accordo con ARPAV, la necessità di effettuare anche un monitoraggio di tipo operativo con strumentazione appositamente dedicata.

L'analisi modellistica di dettaglio in particolare modellerà i contributi acustici derivanti da tutte le sorgenti concorsuali alla sorgente "Cantiere". In particolare modo il modello implementerà anche la sorgente "Strada" e "Aeroporto". Si simulerà un worst case in relazione alle attività di cantiere in quanto scopo della modellazione è verificare ai ricettori più esposti l'efficacia delle barriere fonoassorbenti. A tal fine verrà identificato nel cronoprogramma il periodo nel quale è previsto il maggior numero di lavorazioni contemporanee e di queste verranno identificati numero di mezzi necessari, tipologia degli stessi e ore giornaliere di attività. Il cantiere verrà definito inoltre in relazione ai seguenti aspetti:

- localizzazione e perimetrazione dell'area in cui avvengono le lavorazioni;
- localizzazione delle strade di accesso e uscita;
- localizzazione e dimensionamento della barriera fonoassorbente.

In particolare saranno quindi oggetto di simulazione modellistica i seguenti interventi:

- intervento 4.19, realizzazione dell'area handler (nella simulazione modellistica di dettaglio basata sul cronoprogramma effettivo delle lavorazioni, sarà inserito come ricettore esposto alle attività di cantiere anche il centro meccanizzato delle poste);
- intervento 4.14.02\_T22 alla testata 22 (prolungamento taxiway);
- intervento 4.14.02\_T04, ampliamento del collegamento con la taxiway in testata 04 della pista principale.;
- intervento 4.14.02\_RESA04 alla testata 04 della pista secondaria (imbonimento della barena per adeguamento area di RESA).

In riferimento alla Tabella 4-1 e per diretta osservazione di ARPAV nella fase di condivisione dei contenuti del presente PMA, si estenderà la valutazione modellistica di dettaglio anche agli interventi 3.41 e 5.01 per i quali nel SIA non è stato evidenziato alcun impatto. La necessità di eseguire un monitoraggio fonometrico in situ presso i ricettori esposti, sarà correlata alle evidenze modellistiche.

Per quanto concerne l'eventuale impatto derivante da eventuali lavorazioni (es. movimento terra, transito mezzi di cantiere, deposito materiali) nelle aree di nuova acquisizione che non sono oggetto di interventi di adeguamento ma che potrebbero essere utilizzate nel corso dei cantieri per depositarvi materiali di risulta, mezzi (ad esempio l'area dell'ex campeggio in prossimità della testata nord che è a ridosso di alcuni ricettori abitativi), si specifica che tali attività saranno valutate nella modellazione di dettaglio basata sul cronoprogramma effettivo delle lavorazioni e relativa ai cantieri per i quali nel SIA è stato definito un impatto. In ogni caso l'area del Campeggio sarà direttamente collegata all'area del sedime aeroportuale, oggetto di lavorazioni, evitando quindi il transito dei mezzi lungo la SS 14 Triestina.

Per la modellazione si utilizzerà il software Cadna A della 01dB in grado di gestire e simulare anche contemporaneamente l'impatto derivante dalla molteplicità delle sorgenti tra cui anche quella correlata all'operatività aeroportuale.





Il fatto di poter escludere, con l'ausilio del modello, criticità in termini di rumore generato dall'attività di cantiere al ricettore, non dovrebbe rendere necessario procedere con il monitoraggio del cantiere presso gli stessi. Se i risultati modellistici dovessero evidenziare qualche criticità, si concorderà con ARPAV l'opportunità di eseguire il monitoraggio fonometrico sul campo.

#### 4.1 Valori di attenzione

I modelli relativi i diversi cantieri saranno finalizzati alla simulazione delle stesse attività di cantiere. I risultati derivanti del run modellistico saranno confrontati con le seguenti soglie:

- per i cantieri che si sviluppano lungo l'asse stradale SS 14, ovvero intervento 3.41 e 4.19 la soglia di attenzione superata la quale si potrebbe predisporre un monitoraggio in situ presso i ricettori esposti, sarà pari al livello di rumore simulato presso gli stessi in relazione alla complessità delle sorgenti, meno 10 dB(A). Tali valori simulati sono rinvenibili nei documenti integrativi alla prima deposizione del SIA (708\_MinAmb\_27-38\_RVE\_02a\_Rumore);
- per gli altri cantieri, tra cui l'intervento 5.01, il livello della soglia di attenzione superato il quale si potrebbe predisporre un monitoraggio in situ, sarà pari al limite di emissione, definito per singola classe dal DPCM 14/11/97, meno 3 dB(A).

Nello stabilire le soglie di intervento si terrà conto anche del limite di emissione.

Per i cantieri sarà prevista una procedura rapida di feedback che consenta di intervenire tempestivamente quando si superino delle soglie prestabilite (anche queste da concordare con ARPAV). A tal proposito si specifica che per questa procedura, si potrebbe fare riferimento a quella riportata nel capitolo 6 del presente documento. Nell'eventualità di un monitoraggio, il report dovrà prevedere lo scorporo del contributo del cantiere rispetto agli altri contributi e la conseguente valutazione del livello di emissione.

Si propone di definire un formato di report da concordare con ARPAV solo dopo aver appurato per mezzo delle analisi modellistiche l'effettiva necessità di un monitoraggio in situ; il tutto singolarmente per ogni cantiere. I modelli di simulazione saranno implementati con le misure di mitigazione proposte e di cui si è anche richiesta la verifica dell'efficacia.

## 5 Articolazione temporale delle attività

La rete di monitoraggio potenziata con le nuove centraline, come proposte, lavora in continuo, pertanto il monitoraggio *ante operam* (AO), in *corso d'opera* (COC/COE) e *post operam* (PO), dato che il calcolo del descrittore acustico LVA richiede comunque un'analisi basata sull'intero anno operativo la durata minima di ogni campagna di misura sarà pari ad un anno.

Il monitoraggio *ante operam* (AO) corrisponderà al monitoraggio dell'ultimo anno utile precedente l'avvio dei lavori degli interventi del MP.

Per quanto riguarda la *fase di cantiere* (COC) verrà eseguita una prima analisi di tipo modellistico una volta disponibile la progettazione definitiva/esecutiva delle attività nei cantieri selezionati.

La Tabella 5-1 riassume l'articolazione temporale delle attività di monitoraggio.

**Tabella 5-1 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio del rumore.**

Fase	Obiettivo specifico del PMA	Monitoraggio		
		Durata	Frequenza	N. campagne
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio del rumore di origine aeroportuale, ai sensi delle specifiche tecniche e strutturali emanate con i DM 31.10.97 e DM 20.05.99	In continuo fino al 2031	In continuo con centraline fisse	na
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio ai ricettori fissi ricadenti nelle RUM01÷RUM05 del contributo aeroportuale	In continuo fino al 2031	in continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	na
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio ai ricettori per i quali il SIA ha evidenziato dei superamenti. Monitoraggio spot presso i ricettori per i quali misure ARPAV hanno evidenziato superamenti (Tessera via Leonino da Zara)	Idonea alla definizione del fenomeno acustico (tra le due e le tre settimane per ricettore)	in continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Una per singolo ricettore nel corso del tempo di realizzazione del MP
COC	Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione inserite (barriere anti-rumore) attraverso la modellistica del rumore prodotto dalle attività di cantiere, verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione e stima del rumore atteso ai ricettori, per i cantieri degli interventi 4.19, 4.14.02_T22, 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04. Verifica modellistica per i cantieri 3.41 e 5.01 per espressa richiesta di ARPAV	na	na	na
	<i>Eventuali campagne nel caso in cui i risultati della modellistica portassero a verificare la necessità dell'effettuazione di misure</i>	<i>da definirsi, una tantum per ciascun cantiere per cui i risultati della modellistica portassero a verificare la necessità dell'effettuazione di misure</i>		



## 6 Archiviazione, restituzione dei dati e comunicazione

Le attività di monitoraggio, che andranno riferite alle specifiche coordinate geografiche indicative del sito di misura, popoleranno un database strutturato dal quale verranno elaborati, attraverso analisi territoriali (mediante strumenti GIS) e/o statistiche e modellistiche, i Rapporti tecnici, specifici per ciascuna fase del monitoraggio.

I Rapporti tecnici conterranno oltre alle informazioni di base richieste dalle Linee Guida del MATTM (tra cui le Schede di sintesi delle stazioni/punti di monitoraggio) necessarie alla comprensione ed inquadramento del documento, l'elaborazione dei dati raccolti in funzione degli obiettivi del monitoraggio. I report saranno emessi ogni 4 mesi, in allineamento alla suddivisione in quadrimestri con cui il DM 31.10.1997 divide l'anno solare; i report conterranno le seguenti informazioni.

- finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- descrizione e la localizzazione delle stazioni di monitoraggio; sensibilità alla tipologia di operazione aerea; mappa dei ricettori aggiornata;
- calcolo descrittore LAeq, Tr Diurno e Notturmo, ambientale ed aeroportuale<sup>6</sup> su singola giornata. Confronto tra valori misurati e valore limite assoluto di immissione caratteristico del sito di misura; descrizione delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese;
- Calcolo descrittore LAeq, TL Diurno e Notturmo ambientale ed aeroportuale su base mensile o su base dei soli giorni indagati.
- calcolo descrittore LVA relativo la settimana a maggior traffico del quadrimestre analizzato così come previsto per il monitoraggio ai sensi del DM 31.10.1997.
- rappresentazione grafica dei risultati.

L'interpretazione dei risultati terrà conto della complessità dell'ambiente in cui si inserisce l'aeroporto e in particolare della presenza di altre fonti di pressione insistenti sull'area oltre che della variabilità meteorologica.

Tutti i Rapporti tecnici prodotti verranno corredati di Schede di sintesi per ciascuna stazione/punto di monitoraggio, in cui saranno raccolte tutte le informazioni territoriali ed ambientali in merito al punto e alle "misure" che vi vengono effettuate.

Le Schede di sintesi conterranno:

- Stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84), inquadramento cartografico, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio e periodo di riferimento dei dati elaborati nel Rapporto tecnico, cui la Scheda viene allegata;
- Ricettori indagati per mezzo della centralina: codice del ricettore, descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- Area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comune, frazione), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e

---

<sup>6</sup> Solo nel caso in cui il livello di rumore ambientale superi il valore limite assoluto di immissione proprio della classe acustica in cui si esegue la misura.





programmazione vigenti, uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio;

- Parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate per l'analisi dei dati relativi il Rapporto tecnico, cui la scheda viene allegata; descrittori acustici relativi il periodo di indagine
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Oltre ai Rapporti tecnici con cadenza quadrimestrale, si provvederà alla realizzazione di un report tecnico relativo l'intero anno di analisi. In tale report i dati saranno presentati in linea con le specifiche del DM 31.10.1997 e per tale motivo una sezione del report sarà dedicata all'operatività aeroportuale, ovvero composizione della flotta, distribuzione dei movimenti fra le diverse rotte, al numero di movimenti suddivisi per periodo diurno e notturno (numero totale annuo e numero massimo giornaliero) e suddiviso fra aviazione generale e aviazione commerciale; inoltre le eventuali infrazioni rilevate alle procedure antirumore.

Tale descrizione risulta necessaria anche per rendere trasparente l'individuazione delle tre settimane a maggior traffico sulle quali sarà basato il calcolo di LVA e del LAeq, TL (sulla base delle 3 settimane individuate). Si potrà anche presentare un confronto tra il volume di traffico che effettivamente ha interessato lo scalo e quello che era stato previsto nel MP.

I risultati del monitoraggio saranno resi disponibili anche sull'attuale portale che SAVE dedica alle tematiche ambientali <http://ambiente.veniceairport.it/it-it/home.aspx>

Nel portale dedicato all'ambiente e in particolare nella sezione "Rumore" sarà implementata una nuova sezione dedicata al monitoraggio delle aree di indagine citate.

Per queste aree saranno forniti i dati puntuali e aggregati su base mensile, il tutto sarà espresso mediante il descrittore acustico LAeq, Tr e LAeq, TL.

Nel report annuale si prenderanno in esame i risultati del monitoraggio per riscontrare che l'andamento si mantenga nei binari previsti. Nel caso si riscontrino incrementi superiori a quelli previsti si dovranno analizzare le cause e individuare le opportune misure correttive. A tal fine si stabilirà, nel corso di successivi incontri con ARPAV, una corretta soglia di attenzione per singolo ricettore.

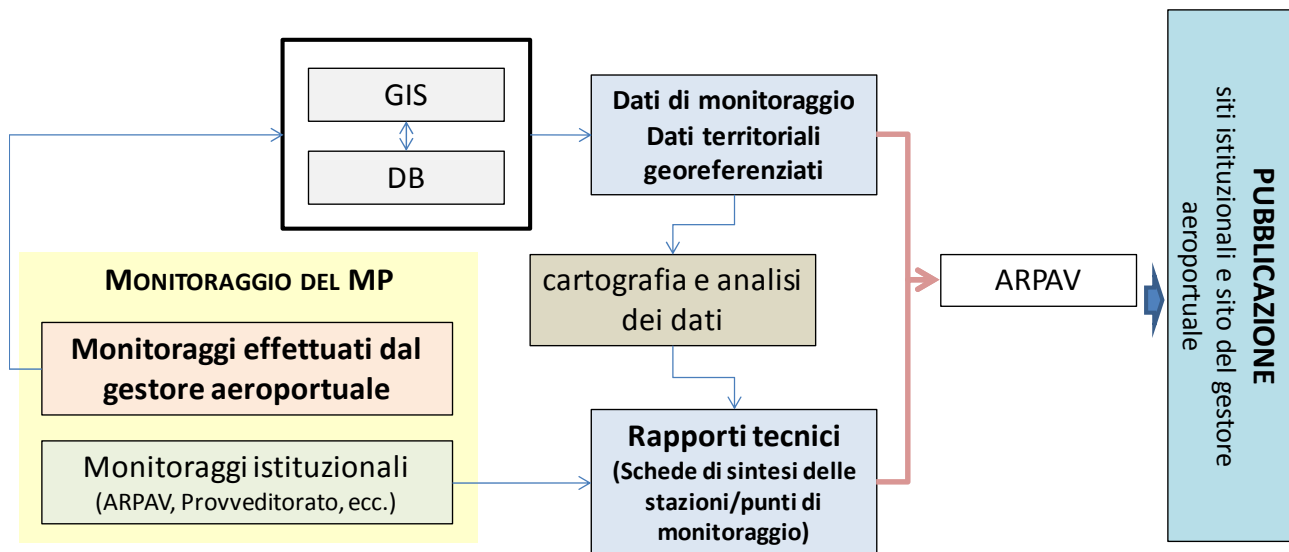
A seguire una tabella di sintesi in cui si riportano le informazioni contenute in ogni singolo report.

**Tabella 6-1 Rapporti tecnici previsti dal PMA.**

Fase	Reportistica		
	n.	Frequenza	Contenuti
AO+COC/COE+PO	3 1	Quadrimestrale Annuale	Risultati del monitoraggio del rumore aeroportuale Tabelle di sintesi delle rilevazioni strumentali delle centraline e relazione tecnica
COC	6	una tantum per ciascun cantiere degli interventi 4.19, 4.14.02_T22, 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04 3.41 – 5.01	Rapporti sui risultati modellistici, uno per ogni cantiere, relativamente all'efficacia delle misure di mitigazione e al rumore atteso ai ricettori (intervento 4.19, intervento 4.14.02_T22, intervento 4.14.02_T04, 4.14.02_RESA0, intervento 3.41 e intervento 5.01)

Nella successiva figura si schematizza il flusso dei dati prodotti dal monitoraggio ambientale del Masterplan.

Come prescritto, tutti gli esiti dei monitoraggi (Rapporti tecnici e dati del monitoraggio) verranno controllati e approvati direttamente da ARPA Veneto, prima della loro pubblicazione.



**Figura 6-1 Schema del flusso dei dati del monitoraggio ambientale del Masterplan (MP), dalla produzione del dato alla sua pubblicazione.**

Oltre ai Rapporti tecnici e ai dati del monitoraggio, si può presentare la necessità di comunicazioni ad ARPAV (ed eventuali altri enti competenti) nel caso di verifica di “anomalie” (superamenti di valori limite o di valori soglia), imputabili all’aeroporto.

A seguito della verifica di una condizione di “anomalia” imputabile all’aeroporto, avendo quindi escluso errori o malfunzionamenti degli strumenti di misura, fonti esogene e condizioni di area vasta, il gestore aeroportuale comunica ad ARPAV (ed eventuali altri enti competenti) l’anomalia e le misure di mitigazione e correttive aventi la finalità di ripristinare le condizioni di normalità (cioè di assenza di impatto) che nel contempo attua, proseguendo il monitoraggio. Le comunicazioni di tali condizioni proseguono fino all’annullamento dell’impatto (cioè dell’ “anomalia”), anche in relazione a prescrizioni o verifiche da parte di ARPAV (ed eventuali altri enti competenti).

La registrazione dell’ “anomalia” avviene comunque nel database dei monitoraggi, anche nel caso in cui la causa non sia determinata dalle attività connesse al Masterplan.

Si veda a tal proposito lo schema del flusso delle informazioni nei suddetti casi.

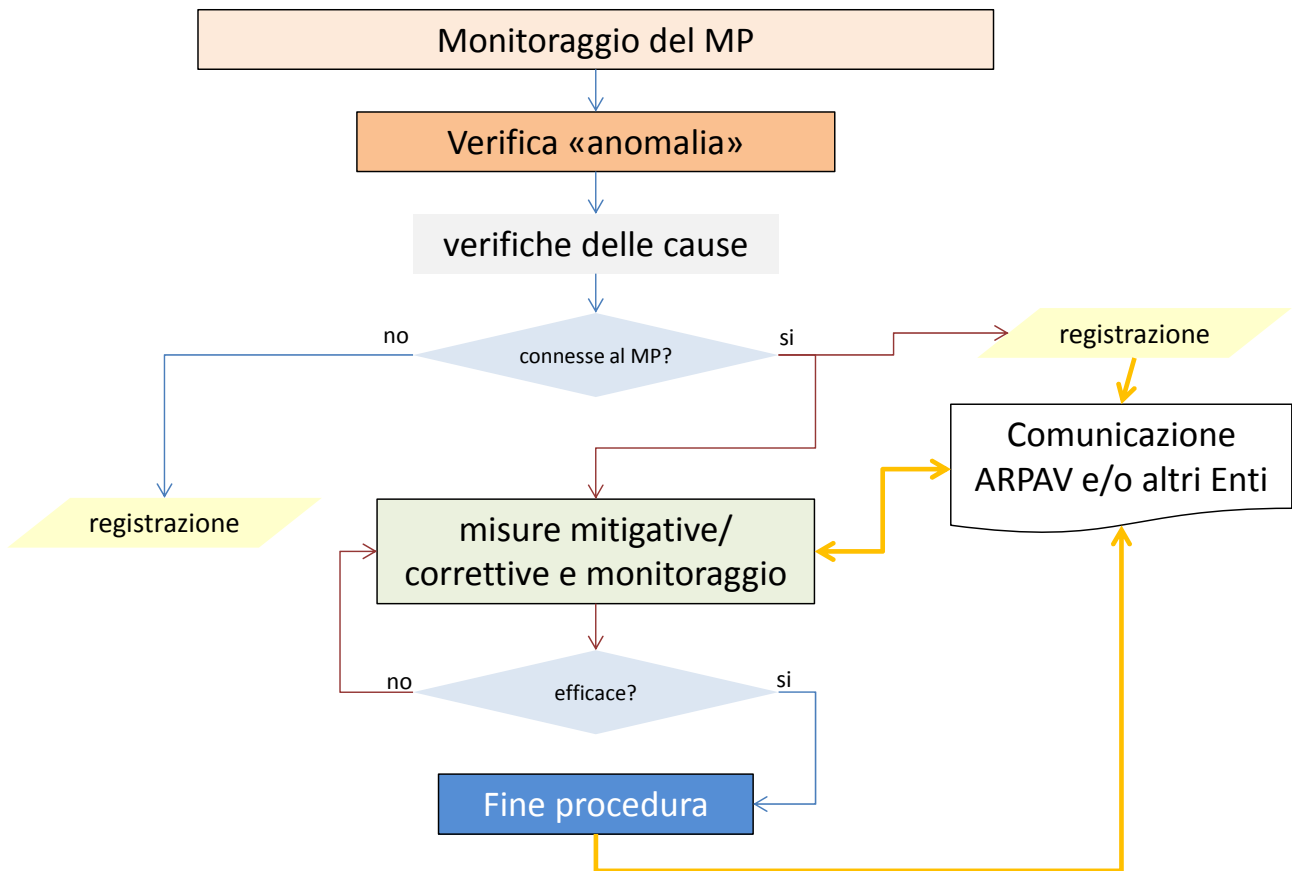


Figura 6-2 Schema del processo di gestione delle “anomalie” e del flusso delle informazioni.





## 7 Sintesi delle attività di monitoraggio

Nella Tabella 7-1 vengono riportate tutte le attività di monitoraggio costituenti il presente PMA per la componente rumore.

Tabella 7-1 Sintesi delle attività di monitoraggio della componente rumore.

Fase	Obiettivo del monitoraggio	Parametri/Indicatori	Stazioni		Durata monitoraggio	Frequenza di misura	n. campagne	Reportistica			Note (Prescrizioni o SIA)
			Descrizione	Codice				Frequenza	Contenuti	Distribuzione e divulgazione	
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio del rumore di origine aeroportuale, ai sensi delle specifiche tecniche e strutturali emanate con i DM 31.10.97 e DM 20.05.99	LVA	n. 4 centraline di rilevazione fonometrica (prima acquisizione ed elaborazione dei dati) dislocate in modo permanente o mobile in punti del territorio che risultino essere significativi sia dal punto di vista tecnico sia per la presenza di centri sensibili	1601 1603 1604 1647	In continuo fino al 2031	In continuo con centraline fisse	na	Quadrimestrale Annuale	Risultati del monitoraggio del rumore aeroportuale Tabelle di sintesi delle rilevazioni strumentali delle centraline e relazione tecnica	MATTM-ARPAV-sito web gestore Commissione aeroportuale ex art. 5 DM 31.10.1997	continuazione delle attività di controllo del rumore aeroportuale effettuata dal gestore aeroportuale dal 2006
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio ai ricettori fissi ricadenti nelle RUM01÷RUM05 del preponderante contributo aeroportuale	LAeq, Tr LAeq, TL LVA tre settimane a maggior traffico per ricettori ricadenti nelle RUM01÷RUM04 LVAj e LVA tre settimane a maggior traffico per ricettore fisso nella RUM05 (via Paliaghetta n. 4)	Ricettori maggiormente esposti individuati nelle aree abitate influenzate dal rumore aeroportuale	RUM01_C1 (1630) RUM02_F2 RUM03_F3 RUM04_F4 RUM05_F5	In continuo fino al 2031	in continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	na				MATTM-3b, MATTM-8, RVE-2
AO+COC/COE+PO	Monitoraggio ai ricettori per i quali il SIA ha evidenziato dei superamenti. Monitoraggio spot presso i ricettori per i quali misure ARPAV hanno evidenziato superamenti (Tessera via Leonino da Zara)	LAeq, Tr LAeq, TL	Ricettori maggiormente esposti individuati nelle aree abitate influenzate dal rumore aeroportuale	na	Idonea alla definizione del fenomeno acustico (tra le due e le tre settimane per ricettore)	in continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Una per singolo ricettore nel corso del tempo di realizzazione del MP	una tantum per ciascun ricettore a fine campagna di misura	Risultati del monitoraggio del rumore aeroportuale Tabelle di sintesi delle rilevazioni strumentali delle centraline e relazione tecnica	MATTM-ARPAV-sito web gestore Commissione aeroportuale ex art. 5 DM 31.10.1997	MATTM-3b, MATTM-8, RVE-2
COC	Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione inserite (barriere antirumore) attraverso la modellistica del rumore prodotto dalle attività di cantiere, verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione e stima del rumore atteso ai ricettori, per i cantieri degli interventi 4.19, 4.14.02_T22, 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04. Verifica modellistica dei cantieri 3.41 e 5.01 per espressa richiesta di ARPAV	LAeq, Tr	na	na	na	na	na	una tantum per ciascun cantiere degli interventi 4.19, 4.14.02_T22, 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04 3.41 5.01	Rapporti sui risultati modellistici, uno per ogni cantiere, relativamente all'efficacia delle misure di mitigazione e al rumore atteso ai ricettori (interventi 4.19, 4.14.02_T22, 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04 3.41 – 5.01)	MATTM-ARPAV-sito web gestore	MATTM-7 e richieste di ARPAV in fase di condivisione del PMA
	Eventuale misura del rumore relativa le attività di cantiere nel caso in cui la modellistica ne ravvisasse la necessità	LAeq, Tr LAeq, TL	da definirsi nel caso in cui i risultati della modellistica portassero a verificare la necessità dell'effettuazione di misure								MATTM-ARPAV-sito web gestore



## ALLEGATI

- Specifiche tecniche fonometro DUO 01dB
- Specifiche tecniche fonometro CUBE 01dB
- Specifiche tecniche centralina meteo Vaisala WXT520 HDMI
- Report calibrazione e Test di verifica centralina meteo Vaisala

## USES AND APPLICATIONS

---

---

### SOUND LEVEL METER

---

DUO is devoted to classic sound level measurements, either hand-held or on a tripod. DUO is controlled either directly using the built-in keyboard and integrated high contrast / high resolution screen or remotely using dBDUO web interface on a wireless communication terminal used as a remote control (smartphone, internet tablet, ...). In this case, the user can move away from a few tens of meters (Wi-Fi) to monitor the measurement without disturbing it. It has never been so easy to manually add markers and comments on events, completed by audio recording on demand for more precise post processing analysis.



### NOISE MONITORING TERMINAL

---

Innovation by 01dB: all functionalities dedicated to a noise monitoring terminal are implemented in DUO smart noise monitor:

- Weatherproof body and microphone
- Built-in battery for more than 60 hours battery lifetime
- Integrated Wi-Fi module and 3G modem for easy and permanent remote access
- Embedded GPS module for time synchronized and geo-referenced measurements
- Automatic periodic multi-frequencies charge injection check
- SMS notification on event detection, low battery and unexpected movement

From short term measurements to long term noise and weather monitoring DUO has become *the* new reference for environmental noise assessment.

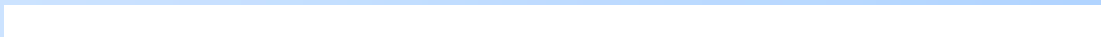


### APPLICATIONS

---

DUO can either be used as a sound level meter or as a monitoring terminal for general environmental noise and weather assessment in the following but not restricted areas:

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| • Construction site noise | • Road noise                       |
| • Urban noise             | • Railway noise                    |
| • Industrial noise        | • Windmill noise                   |
| • Aircraft noise          | • Recreational activities noise... |





## OUTSTANDING INSTRUMENT

### WEATHERPROOF

DUO is designed for outdoor use under all weather conditions: no need for additional protection! It is equipped with the exclusive revolutionary microphone 40CD developed by the well-known Danish company G.R.A.S. Its grid includes a water and dust repellent protection device for safety and long term stability.

The integral grey protection foam makes DUO discreet in the measurement environment.

A clever design of the mounting profile allows for securing using the anti-theft device.



### SIMPLIFIED ERGONOMICS

DUO can be used with its context keys and high-definition built-in colour screen. It is therefore possible to load a stored configuration, to start an acquisition, to mark an event and start an audio recording, to do a calibration and to access stored measurements ...

### UNMATCHED BATTERY LIFETIME

DUO optimized power consumption allows for an expected battery lifetime (T° from -10 °C to +50 °C) of:

- 60 hours with Wi-Fi active 10% of the time
- 48 hours with 3G modem data transmission (10% of the time)



### OPTIMIZED POWER CONSUMPTION

Programmable stand-by mode allows for optimizing DUO's power consumption when there is no mains power available on site. The operator can select date and time for stand-by and wake-up in dBDUO web interface. He can also force a manual wake-up by sending an SMS or by pressing the power on button.

Moreover DUO can send an SMS when the battery capacity becomes inferior to 10%.

When the battery capacity becomes less than 3%, DUO automatically stops the acquisition, stores the data in the SD card and enters stand-by mode. As soon as the power supply is connected again, DUO wakes up and retrieves the previous measurement mode.



### GPS LOCATION

Measurement data include GPS location for easy visualization of the measurement position in dBTrait post-processing software.

In case of an unexpected displacement of DUO, a user defined movement detection function will warn the operator by sending an SMS with the new geographical coordinates and the distance from the previous location.

### ADVANCED ANALYSIS BASED ON SYNCHRONIZED LEVELS DIFFERENCE

Using several DUO instruments synchronized on a single site allows for a detailed analysis of the recorded phenomena. It becomes possible to clearly identify a car and/or train pass-by, a building site noise, an industrial noise, using multiple coding. Analysis at the measurement point takes advantage of the information collected at the coding points (and thus validates that the incriminated sources are indeed active).

Moreover, data post-processing using dBTrait allows assigning markers from the coding points onto the measurement campaign collected at the measurement point.

## ACCESSORIES

### OUTDOOR MICROPHONE UNIT DMK01

In case of unsafe measurement locations, it is preferable to put DUO in a safe place and use the outdoor microphone unit DMK01. DMK01 is specifically designed for DUO and reuses the 40CD microphone and nose cone. It includes a new PRE22 preamplifier connected to the external output, a specific wind screen and a dummy microphone to protect DUO's top part.

Specific electronic corrections are implemented in DUO external input (embedded settings) in order to satisfy 0° and 90° reference directions.

Charge injection calibration check can also be operated from DUO using DMK01 unit.



### WEATHER STATIONS

A weather station can be interfaced to DUO so as to be able to simultaneously measure and store noise and weather data.

It is possible to select either reference WMT52 (2 parameters) or WXT520 (6 parameters) from Vaisala. These two weather stations have the particularity of transducers without any moving parts to avoid any breakdown in case of harsh weather conditions.

The same mains power is used for DUO and for the weather station; the 10 meters unique cable between the station and DUO offers a good flexibility and ease of installation. The weather data logging period is defined as a multiple of the noise logging period.

	WMT52	WXT520
Wind speed	•	•
Wind direction	•	•
Air temperature		•
Relative humidity		•
Rain intensity		•
Barometric pressure		•



## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### IEC Class

IEC 61672-1 (2002-2005) (0° and 90°), class 1  
IEC 61260 (1995) NF EN 61260/A1 (2002)

### Type approval (extract)

LNE-21674 rev1 14<sup>th</sup> September 2012  
PTB-1.63-4052726 6th February 2012

### Dynamic range

20-137 dB (A, B), 25-137 dB (C), 30-137 dB (Z),  
1 single range for a rated sensitivity of 50 mV/Pa  
(between 46 and 56mV/Pa)

### Linear operating range for A weighting (5 frequencies)

31,5 Hz: 20-97 dB  
1 kHz: 20-137 dB  
4 kHz: 20-137 dB  
8 kHz: 20-133 dB  
12,5 kHz: 20-129 dB

### Dynamic range Peak

60-140 dBC, 1 single range

### Time weightings

Slow, Fast, Impulse, Peak

### Frequency weightings

X=A, B, C, Z; Y=S, F, I for LXeq and LXY  
X=A; Y=S, F, I for LXYTd  
X=C, Z for LXpk

### Instantaneous broadband values stored

	LXY				LXYeq				LXYTd				LXpk			
	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z
F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pk	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PNL and PNLT (Perceived noise level) aircraft and helicopter

LnsT (sliding Ln)

LAeqsT (sliding LAeq)

LAexPT (exposure level)

### Instantaneous weather data stored

Wind speed [m/s]

Wind direction [°]

Rain intensity [mm/h]

Barometric pressure [hPa]

Air temperature [°C]

Humidity [%HR]

### Noise logging period T

Mini 20ms - maxi 3600s, 5 ms steps

Short logging period: mini 20ms – max standard T, 5 ms steps.

Short logging period applicable during events

Short logging period must be a divisor of T

### Weather logging period

Weather logging period is a multiple of T with a minimum of 1 second

### Spectral analysis

Parallel measurement and storage of Leq and LY (Y=F, S, I)

### Filters

1/1 (8Hz-16kHz) et 1/3 (6.3Hz-20kHz)

### Statistics

7 selectable Ln in parallel from L1 to L99, 1 dB class

Samples for calculation: T if Leq or 20 ms if LXY, 0.1 dB resolution

### Back erase

0, 5s or 10s, SLM mode only

### Input high pass filter

0,3 Hz / 10 Hz

### Reference directions

0° and 90°, correction applicable for internal input and external input if used with DMK01

### Data storage modes

SLM (hand-held sound level meter) and LOG (logging sound level meter)

### Audio recording

Uncompressed metrological signal, Fs = 51200 Hz  
Sampling frequencies: 51200, 25600, 12800, 6400, 3200, 1600 Hz

Pre-trigger = 10s at Fs=51200 Hz

LEMO output connector

### Audio recording triggers

Simultaneously with events and manual (using DUO integrated key and dBDO remote control software)

### Automatic event detection

5 user-defined events: markers 6 to 10

24 user-defined periods per day

An event is defined by a logic combination of up to 5 different triggers ("and" or "or")

### Triggers

Pre-trigger, post trigger, minimum duration, end duration

Based on instantaneous acoustic (broadband and spectral) and weather data (except wind direction) and TTL input

### Manual markers

On DUO instrument: marker 1

On dBDO remote interface software: 5 markers 1 to 5

### Timers

Immediate, differed, daily periodic

Audio: periodic

### All weather microphone + nose cone

1/2" pre-polarized GRAS microphone type 40CD

Nose cone RA0208; stainless steel

### Background noise (typical)

Microphone (thermal noise): 14.5 dBA, 15.3 dBZ

Electronic: 11 dBA, 18.5 dBZ

Total: 16.1 dBA; 20.2 dBZ

### Preamplifier

Integrated, not removable

External type PRE22 (included in DMK01) on external input (standard 10 m lemo extension cable)

### Integrated keys

4 silent keys: on/stand-by/off and 3 multi-functions keys

### Status indicators

LED red (overload)

LED blue (Wi-Fi connection)

LED green (power ON, blinking on on-going measurement, charge ON)

### Display

High contrast colour screen 38\*50mm resolution 320\*240 pixels

3 sets of colours (day, contrast, night)

Display rate: 0.1s, Display resolution: 0.1dB

### USB connection

Type 2.0; mass storage mode, charge on USB

### Ethernet connection

Connector RJ45, Speed: 100 MB/s

DHCP mode

**Wi-Fi connection**

IEEE 801.11b, g standard  
Point to point connection only

**Cellular network connection**

Embedded modem 3.5G compatible with 4-band GSM/GPRS/EDGE and 3-band UMTS/HSDPA

**Data connectivity**

Integrated Network protected http server for dBDOU  
Integrated FTP server for data access

**Voice activation on cellular network**

Possibility to call DUO phone number with « voice » subscription to listen to the on-going measurement;  
Gain 20dB gain, signal compression in modem

**SMS alarms**

- On event: SMS text with DUO serial #, location, date and time, user defined text, IP address:http port
- On low battery (10%): SMS text with DUO serial #, location, date and time, % remaining battery
- On movement: SMS text with DUO serial #, location, date and time, GPS coordinates, distance from previous location, IP address:http port (the alarm trigs if DUO has moved more than the user defined distance)

**Automatic SMS actions**

By sending "IP" by SMS to DUO it replies by sending an SMS with DUO serial #, location, date and time, IP address: http port and automatically sends a new SMS at every new IP address in case of floating IP

**Actions on SMS sent to DUO**

- On SMS sent « IP », DUO replies by sending an SMS with DUO serial #, location, date and time, IP:port address
- On SMS sent « stop », DUO stops replying new SMS if IP has changed
- On SMS « reboot », DUO reboots to establish a new connection and replies with an SMS with DUO serial #, location, date and time, IP :port address

**dBDOU refresh rate webpages**

Standard: twice per second  
Mobile: once per second

**Analog output**

Audio: A, B, C or Z  
Gain: 0, 10, 20, 30, 40, 50 dB  
(Disabled if external input selected)

**Electrical check**

User defined periods 1, 2 or 4 times a day (0:00; 0:00 and 12:00; 0:00, 6:00, 12:00 and 18:00)  
3 predefined frequencies (1000, 2000 and 4000 Hz) and 2 user defined frequencies (between 10 Hz and 20 kHz)  
2 user defined excitation levels, max 5V (100%)

**External preamplifier input**

For DMK01, PRE22; (R=560kOms / 22Vpp +/- 11V)

**TTL output**

R = 100 Ohms / 0 / 5V

**TTL input**

R = 100 kOhms / 0...1V = "0" 1.8...5V = "1"

**Battery**

Type lithium polymer  
Voltage 3.7V / Capacity 18.9 Ah  
Non removable, charging time around 8 hours

**Typical power consumption**

Without communication: < 800 mW  
+ Wi-Fi: < 1100 mW  
+ Modem: <3500 mW

**Autonomy**

(For temperatures between 10°C and 50°C, in LOG mode with T = 1s, fine T = 100ms, 1/3octave band spectra and audio recording on trigger during 10% of the time)

60 hours with Wi-Fi active communication during 10% of the time

48 hours with 3G active communication during 10% of the time

**External power supply**

DC from 8 to 28 V  
DC 5V on USB (slow charge)

**Memory**

32GB (or more) SD-, SDHC- or SDXC-cards (2GB = standard delivery) for measured data and audio. Recommendation is Class 10 minimum.

01dB delivers tested/validated 2GB & 32GB SD-Cards for usage with DUO.

Data stored on DUO SD card every 10 seconds.

Nonvolatile memory for storage of configurations, system log, calibration data (500) and electrical checks (500)

**Clock**

GPS PPS, error < 50 ms  
NTP Synchronisation  
Internal clock drift < 0.5s/24h

**Localization**

Automatic with integrated GPS  
Information stored with measurement campaigns

**Warm-up time**

From power off: < 20 seconds

**Operating temperature**

-10°C to +50 °C

**Humidity**

CEI 60068-2-78: damp heat 90% HR (none condensing at 40°C)

**Electromagnetic compatibility**

According to Directive 2004/108/EC

**Protection**

IP55 mounted vertically with connectors cover

**Weight and dimensions**

1100 g - H x L x P: 360 x70 x 52 mm

**Accessories**

- Weatherproof external charger IP67 (10m cable)
- Weather station Vaisala type WMT52 specific for DUO (2 parameters: wind speed and direction)
- Weather station Vaisala type WXT520 (6 parameters: wind speed and direction, rain intensity, relative humidity, air temperature, barometric pressure)
- Connection cable between weather station and DUO, includes weatherproof external charger for powering simultaneously DUO and the weather station
- Outdoor microphone unit type DMK01 including preamplifier type PRE22

Connecting these accessories has no influence on measurements.





# CUBE Smart Noise Monitoring Station Technical Data Sheet

# CUBE – THE ULTIMATE NOISE MONITORING STATION

## DESIGNED FOR MONITORING!

With CUBE, 01dB has extended its range of noise monitoring solutions. Designed to suit all types of applications, CUBE is the most versatile terminal on the market: mobile in a case, fixed in a cabinet, compatible with 01dB WebMonitoring solutions and suitable for easy integration with your applications. CUBE brings together the most innovative functions and is aimed at simplifying operations on every monitoring project.

Certified Class 1 solution according to IEC 61672, CUBE offers the highest standard in metrological quality for your data. As a multi-tasking device it gathers performance and simplicity within one single instrument.

CUBE is a new member within 01dB ecosystem focused on improving your productivity. You will appreciate its simplicity of use, its degree of remote controllability and the power of its related processing software.

## MAIN SPECIFICATIONS

CUBE presents unique technical specifications:

- IEC 61672 Class 1
- Outdoor unit DMK01 included
- Pre-polarized weatherproof microphone type G.R.A.S.40CD
- Large dynamic range 118 dB
- Self-check system (CIC)
- Automatic calibrator detection
- High-definition color display
- All-in-one: Wi-Fi, 3G Modem, GPS...
- Remote control by web interface
- Parallel storage of all acoustic indicators
- Advanced triggers
- HTTP commands for integrators
- Push Data Mode
- Metrological audio recording
- 24-hour battery lifetime
- Connectors for antennas (GPS, Wi-Fi, 3G)
- Multiple processing software packages (dBTrait, dBFa...)
- Compatible with 01dB WebMonitoring services
- Numerous accessories (all weather case DSC01, weather station...)



## MAIN APPLICATIONS

CUBE is the most advanced noise monitoring station including all functions aimed at maximizing your productivity. It can be used as a control instrument and offers evaluation, analysis and monitoring capabilities application to noise measurement in the following fields of activity:

- Construction site noise
- Industrial noise
- Transportation noise
- Windmill noise
- Recreational activities noise
- Aircraft noise
- Urban noise...

## PERFORMANCE AND SIMPLICITY

---

### THE 01dB ECOSYSTEM

---

CUBE is a member the new 01dB product range sharing with DUO and FUSION the same ecosystem focused on improving your productivity. Being familiar with one of them just means mastering the other ones. Same built-in screen, same web interface, same accessories, same software tools... everything is designed in order to optimize the time you need to use these instruments.

Is CUBE your first purchase from the 01dB range? You will appreciate its simplicity of use, its degree of remote controllability and the power of its processing software.



### A DESIGN FIT FOR PURPOSE

---

CUBE is a noise monitoring terminal that can fit into all forms of enclosure: all weather case, plastic or metal cabinet, etc. CUBE has been carefully designed to respond to all your needs. The cone typical of sound level meters has been eliminated to obtain a shape that can be easily integrated. Three ports are used to connect the antennas (Wi-Fi, 3G and GPS), each of which can be relocated outside the cabinet. The mounting profile can be attached to a DIN rail (typical for protection cabinets).

### SIMPLIFIED ERGONOMICS

---

CUBE can be used with its context keys and high-definition built-in colour screen. It is therefore possible to load a stored configuration, to start an acquisition, to mark an event and start an audio recording, to do a calibration and to access stored measurements ...

No more need for a computer keyboard to manage the whole set of measurement campaigns!

### REMOTE COMMUNICATION

---

Using a communicating tool (smartphone, tablet, laptop...) you can access CUBE using a simple internet browser. Thanks to the embedded webserver CUBE offers direct access to any of the available functions: configuration, coding, acoustic calibration and electrical check, real time display of instant values...) without the need of further specific applications.

Remote connection is possible using Ethernet, Wi-Fi or 3G integrated modem (option). Therefore remote access to CUBE is possible from wherever you are.



### OPTIMIZED POWER CONSUMPTION

---

Programmable stand-by mode allows for optimizing CUBE's power consumption when there is no mains power available on site. The operator can select date and time for stand-by and wake-up in web interface. He can also force a manual wake-up by sending an SMS or by pressing the power on button.

Moreover CUBE can send an SMS when the battery capacity becomes inferior to 10%.

When the battery capacity becomes less than 3%, CUBE automatically stops the acquisition, stores the data in the SD card and enters stand-by mode. As soon as the power supply is connected again, CUBE wakes up and retrieves the previous measurement mode.



## GPS LOCATION

---

The built-in GPS allows CUBE to get measurement data include GPS location for easy visualization of the measurement position in dBTrait post-processing software.

In case of an unexpected displacement of CUBE, a user defined movement detection function will warn the operator by sending an SMS with the new geographical coordinates and the distance from the previous location (Need 3G Option).

## ADVANCED ANALYSIS BASED ON SYNCHRONIZED LEVELS DIFFERENCE

---

Using several CUBE instruments synchronized on a single site allows for a detailed analysis of the recorded phenomena. It becomes possible to clearly identify a car and/or train pass-by, a building site noise, an industrial noise, using multiple coding. Analysis at the measurement point takes advantage of the information collected at the coding points (and thus validates that the incriminated sources are indeed active).

Moreover, data post-processing using dBTrait allows assigning markers from the coding points onto the measurement campaign collected at the measurement point.

## SMART AND POWERFUL

---

CUBE measures noise and vibrations perfectly. Its powerful functions contribute to optimizing your operational efficiency: continuous audio recording, innovative trigger threshold definition, advanced acoustic indicators, automatic calibrator detection, periodic electrical checks, remote setting changes and listening, etc.

## WIRELESS IN YOUR OFFICE

---

Direct access to CUBE is possible from your office Wi-Fi network without additional software. Any of your collaborators can thus have hands on one or several CUBE instruments using Wi-Fi access.

Measured data are collected at a glance and you can already schedule your next measurement campaign!

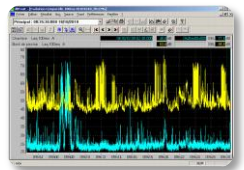
## 01dB SOFTWARE: So POWERFUL

---

To cover each application, 01dB offers a complete range of software tools: dBTrait (processing of data such as LAeq...) or dBFa (advanced frequency analysis of measured data).

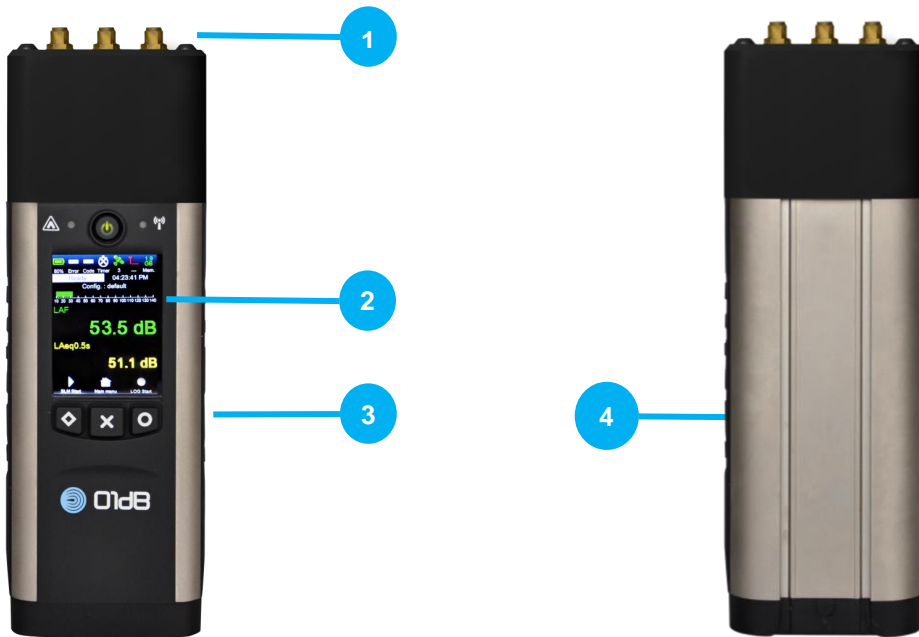
dBTrait is the most commonly used software program with the entire range of 01dB products. Initiated in the early 90's dBTrait was progressively improved over the years, taking also benefits from users feedback. It includes processing functions such as multiple indicators calculations, analysis results according to regulations as well as advanced coding capabilities which help identify noise sources.

To simplify your work, you can install 01dB software as many times as needed. Furthermore, there is no physical protection key to plug into your PC.

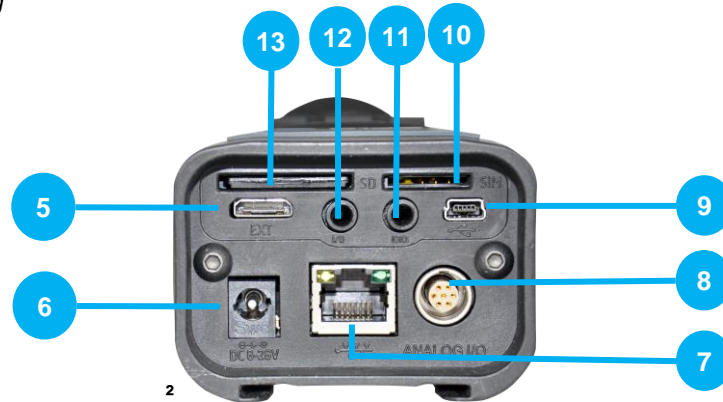




## GENERAL OVERVIEW



- 01 – Connectors for external antennas
- 02 – Color display
- 03 – Keyboard
- 04 – Rail fastening



- 05 – Mini HDMI (weather station connection)
- 06 – DC 8-28V power supply input
- 07 – RJ45 Network
- 08 – External microphone preamplifier input and analogue output
- 09 – Mini USB
- 10 – SIM card slot
- 11 – RS232 input
- 12 – TTL input/output
- 13 – SD card slot

## ACCESSORIES: NOT ONLY SIMPLE ADD-ONS!

### OUTDOOR MICROPHONE UNIT DMK01

CUBE is delivered with an outdoor microphone unit DMK01. This unit is composed of a stainless steel body, a dedicated PR22 preamplifier, a noise cone, a specific windscreen and a pre-polarized weatherproof microphone 40CD.

Specific electronic corrections are implemented within CUBE for the outdoor microphone unit DMK01 (embedded settings) in order to account for 0° and 90° reference directions.

Charge injection calibration check can also be operated from CUBE using a DMK01 unit.

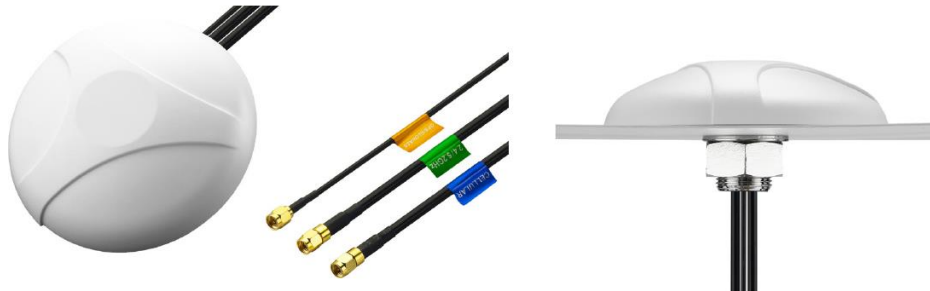


### ANTENNAS

3 connectors are available on the top of CUBE. They allow the capability to connect 3 antennas for an optimal signal reception (Wi-Fi, 3G and GPS). These antennas are supplied in standard with CUBE. They can be typically used inside the outdoor case DSC01 or a plastic box.



As an option, CUBE can be delivered with 3in1 GPS, Cellular (2G and 3G) and Wi-Fi heavy-duty IP67 antenna with high efficiency in a low profile compact format. This specific antenna screws down permanently onto a roof or metal panel.



## NO COMPROMISE WITH METROLOGY

---

### ACOUSTIC CALIBRATION DETECTION

---

In order to simplify the deployment of cube in the field, an automatic function for the detection of a sound level calibrator is used to launch the calibration procedure without any action required from the user, other than powering up the calibrator.

When CUBE detects a stable level around the predefined calibration level, it automatically starts the calibration procedure. At the end of this procedure, the instrument indicates the new calculated sensitivity and prompts the user for validation, repeat or rejection of the calibration. Information provided is stored and added up to the historical data of the instrument.

### MULTI-FREQUENCIES CHARGE INJECTION CHECK (CIC)

---

The built-in charge injection check allows testing the entire measurement chain, including the microphone of CUBE. It consists in injecting a sinusoidal charge (1 or 2 levels) into the microphone membrane, at the selected frequencies.

The principle is to collect reference levels (initialization stage) and to check over time that the maximum deviation between the reference values and the measured values does not exceed a user defined level, typically set to 0.5 dB.

The controlled frequencies are 1000, 2000, 4000 Hz and a two user-defined frequencies. A multiple-frequency check offers the advantage of a better assessment of a possible degradation of the microphone membrane. The process lasts from 10 to 30 seconds and occurs between two measurement campaigns, so as to make their validation easy.



## 0° AND 90° REFERENCE DIRECTIONS

---

### 90° REFERENCE DIRECTION

---

During unattended monitoring measurement, multiple sources are usually measured with a random position with respect to the measurement point. Noise generated by ground transportation, leisure activities, construction sites is coming from all directions, although mainly the horizontal direction.

CUBE with the DMK01 perfectly meets the requirements of the IEC 61672 standard on sound level meters relative to noise incidence from the horizontal direction.

### 0° REFERENCE DIRECTION

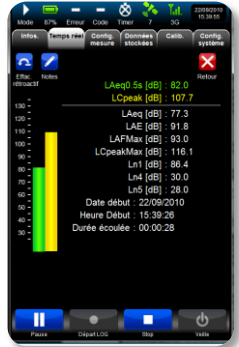
---

Statutory aircraft noise measurements also require the 0° incidence configuration. CUBE with DMK01 can be setup with the 0° direction.

## TWO MEASUREMENT MODE

### SLM MODE (INTEGRATING SOUND LEVEL METER)

The integrating sound level meter mode allows for a simple but complete noise assessment over a period that includes overall global and spectral data as well as statistics. In case of an unexpected event (dog barking, police or ambulance siren) during a measurement a back erase function will reject the last 5 or 10 seconds of measurement



### LOG MODE (INTEGRATING LOGGING SOUND LEVEL METER)

CUBE in LOG mode includes the storage of time histories. It is designed for experts familiar with the short term Leq method. Instantaneous values and spectra are stored at every logging period T.

When the trigger option is active, up to 5 different markers can be entered manually. In addition an event detector can be defined with limits based on 24 possible consecutive periods of the day. CUBE can record a (non-compressed) metrological audio signal simultaneously with the events. When an event occurs, a fast logging period set by the user becomes active. Finally, during acquisition, written time-stamped comments can be recorded in the measurement campaign.



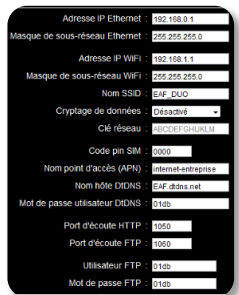
## MULTI-COMMUNICATION

### COMMUNICATION MODULES

The integration of communication modules in CUBE allows communicating with the instrument using in 4 different ways:

- USB storage
- Ethernet network (RJ45)
- Point-to-point Wi-Fi network
- Infrastructure Wi-Fi network
- 3G communication using the built-in modem  
(Modem option needs to be active; SIM card and subscription are not included).

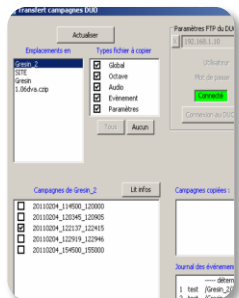
All connection parameters are accessible from the web interface.



### REMOTE DATA TRANSFER

Access to stored data and data transfer can be obtained in different ways using:

- FTP client as for instance Filezilla®
- dBFileManager software (included with CUBE) for manual downloads on demand
- dBDataCollector software (option) for automatic downloads
- USB mass storage (SD card access)
- SD card removed and an external memory card reader.





## STRUCTURE OF STORED DATA

The structure of the measurement files allows the user selecting the types and dates of the data to transfer. This flexibility is particularly interesting in case of 3G communication where the cost of data transfer usually depends on the quantity of data to upload.

It is thus possible to transfer first all instantaneous values stored at each logging period. Then, and after preliminary analysis, time slots and additional data (spectra, markers and events at fast IT, audio files, provided all relevant options are active) can be selected to complement the transferred measurement campaign.

The corresponding file format (\*.cmg) is compatible with all 01dB software.

## DETAILS OF WEB INTERFACE

### STATUTS BAR

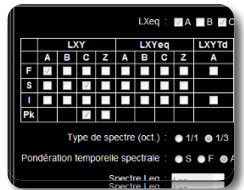
Always on display, the status bar can be used to rapidly check the operating of the main functions of CUBE: current acquisition mode, battery status, detection of an error (overload, electrical check), possible marker(s) in progress, activation of a timer or not, number of GPS satellites picked up, type of connection and 3G signal strength.



### MEASUREMENT CONFIGURATION

A measurement configuration for CUBE can be set using ergonomic sub-menus. It is then possible to remotely configure the parameters to store, the automatic trigger thresholds, the logging period and delayed starts.

Configuration management allows rapidly loading a predefined configuration.



### DATA ACCESS

Data stored in the instrument's memory can be viewed using the web interface: the user can visualise the different measurement campaigns stored in the instrument, without disturbing the measurement in progress. Additionally an automatic function can be activated in order to remove data older than a predefined number of days.

## POWERFUL DATA ACQUISITION

### UNIQUE EVENT DETECTION FILTERS

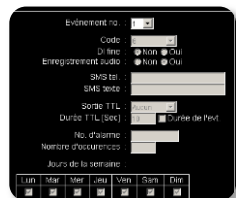
In order to efficiently detect noise events (upon noise threshold or noise source recognition conditions), CUBE has a unique system of filters.

All instantaneous data measured at logging period rate can be used as criteria for triggers, including advanced indicators, frequency bands and weather data.

Each trigger is defined by 7 different parameters (start/stop noise levels, pre-/post-trigger duration...). Furthermore, it can be typically setup on an hourly basis, which allows creating up to 24 different triggers in a day.

With the Advanced Trigger option, up to 5 triggers can be combined with logical operators ("AND"/ "OR") to define an event. Up to 5 different events can be created, and then activated according user-selected days in a week (for instance: only Saturday and Sunday).

An event can generate several actions: personalised SMS, audio recording, parallel measurement with fast logging period, TTL output ...



## INNOVATIVE ACOUSTIC INDICATORS

On top of usual instantaneous data measured and stored (Leq, spectra, ...), CUBE allows for acquiring advanced indicators at logging period rate on user defined periods:

- Sliding LAeq with user defined sliding period,
- Sliding Ln with user defined sliding period,
- Exposure level with predefined background noise,
- PNL and PNLT indicators for aircraft measurement

## ADVANCED DATA POST-PROCESSING

### MARKERS BETWEEN CUBES

Using several CUBE instruments synchronized by GPS on a single site allows for a detailed analysis of the recorded phenomena. It then becomes possible to clearly identify a car and/or train pass-by, a building site noise, an industrial noise, using multiple markers.

Analysis at the measurement point takes advantage of the information collected at the coding points (and thus validates that the incriminated sources are indeed active). Moreover, data post-processing using dBTrait will allow assigning markers from the coding points onto the measurement campaign collected at the measurement point.

### SYNCHRONIZED LEVELS DIFFERENCE MARKERS

Analysis in dBTrait allows first to calculate the time history of the difference between the measurement point and the coding point.

The time history of such difference is then analysed and automatically marked in order to detect events during which the disturbing source(s) emerge(s) from the sum of all other noises sources.

The example besides illustrates an analysis of the time difference between measurement and coding points. Results in blue (positive difference: noise levels at the measurement point higher than at the coding point) indicate some non-significant noise at the measurement point, whereas results in yellow show a negative difference which highlight some significant noise at the coding point.

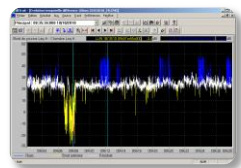
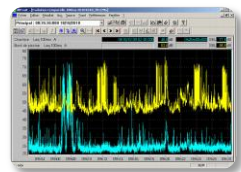
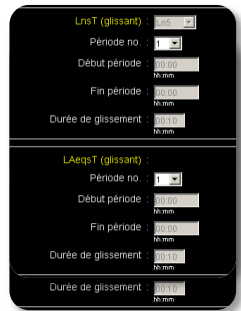
## AND EVEN MORE

### IMPORT AND EXPORT OF CONFIGURATION FILES

Measurement configurations can be stored, exported and imported for the benefit of the user: it becomes therefore possible to load measurement configurations from a CUBE instrument onto several ones, and thus run measurement campaigns relying on the same parameter settings for all instruments. This feature is also of temporary use to replace a CUBE while performing a periodic test at a laboratory.

### REMOTE LISTEN-IN

Remote listen-in is possible with a voice & data subscription simply by dialling the telephone number of the SIM card in CUBE; CUBE will pick up the line after 2 tones and you can directly listen to the audio signal in real time.

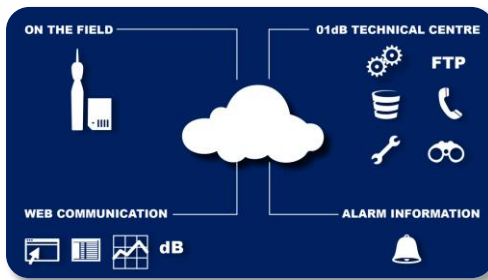


## THE 01dB WEBMONITORING OFFER

CUBE is designed for monitoring. Each user can integrate CUBE in his/her own system but he/she may want to spend less time on practical issues related to deploying and setting-up a noise monitoring project (network deployment, computer management, on-site maintenance). In addition trying to lower the overall operating expenses also comes into the play!

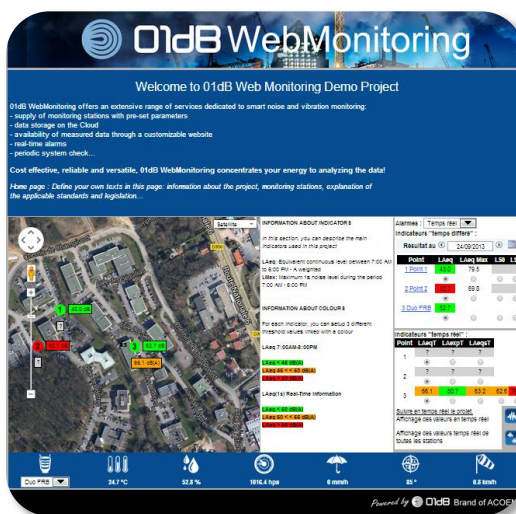
For such reasons, 01dB offers web services suited to the requirements of each type of noise and vibration monitoring activity: 01dB WebMonitoring.

01dB WebMonitoring offers unrivalled service quality that guarantees reliable data to the customer without compromise on metrology. This is a sound basis for automatic calculations and/or expert analysis achieved by an acoustic consultant



01dB WebMonitoring overview

With 01dB WebMonitoring, 01dB offers a simple and performing Web interface accessible to the different persons involved in a monitoring project. From any terminal (computer, tablet, smartphone, etc.) connected to the Internet, you can view all the information available, offline and real-time.



"Site" page on the Web interface

Available in 8 languages, the 01dB WebMonitoring interface is accessible upon customer's choice in private mode (which requires a user ID and a password) or in public mode.

In standard mode, a first level of customisation allows inserting a corporate logo and all information relative to the project (description, pictures of measurement points, hardware used, etc.).

**Note:** See the 01dB WebMonitoring data sheet for more information.

## OPTIONNAL ACCESSORIES

### WEATHER STATIONS

A weather station can be interfaced to CUBE so as to be able to simultaneously measure and store noise and weather data.

It is possible to select between 2 VAISALA weather stations: WMT52 type (2 parameters) or WXT520 type (6 parameters). These two weather stations have the particularity of transducers without any moving parts to avoid any breakdown in case of harsh weather conditions.

A unique cable is used for the power supply and the data transfer. This cable is connected on the HDMI mini port of CUBE. The weather data logging period is defined as a multiple of the noise logging period.



	WMT52	WXT520
Wind speed	•	•
Wind direction	•	•
Air temperature		•
Relative humidity		•
Rain intensity		•
Barometric pressure		•

### ALL WEATHER CASE DSC01

For mid- and long-term environmental noise and vibration measurements CUBE can be inserted into a DSC01 weather protected case. This case will provide complete protection against bad weather conditions and also deals as a protection against theft or vandalism. The 3 delivered antennas (GPS, Wi-Fi, 3G) perfectly fit with the foam inside the DSC01 case.

This case can incorporate one or two DEB01 high capacity batteries providing an average battery life of up to 10 to 20 days.

The DSC01 case also includes several glands which allow you to use different cables (microphone extension cable, cable link with a weather station...) ensuring perfect sealing properties...



## AVAILABLE OPTIONS

### CUB2002000 - MULTISPECTRA OPTIONS

Activates multi-spectra measurement and storage:

- Type of spectrum: 1/1 or 1/3 octave
- Time weighting: Fast or Slow or none
- Simultaneous measurement and storage of two types of spectra (Leq and time weighting)

Stores spectral data at the logging period rate

If Trigger option (FSN2004000) or Advanced Trigger option (CUB2007000) activated:

- Possibility to store spectra at a faster logging period during events (down to 20 msec)



### **CUB2003000 - AUDIO RECORDING OPTION**

---

Activates metrological audio recording:

- Selectable frequency sampling
- Manual trigger for recording start and stop directly from CUBE or remotely from the web interface
- User defined timer (periods and duration)

If Trigger option (FSN2004000) or Advanced Trigger option (CUB2007000) is activated

- Automatic audio recording during an event
- Synchronized audio recording simultaneously with manual markers

### **CUB2004000 - TRIGGER OPTION**

---

Activates single trigger:

- Days of the week condition for event detection activation
- One of the instantaneous values (broadband or frequency bands) measured can be selected (including weather data) for each period; event detection is defined by;
  - User defined start trigger and end trigger levels
  - User defined pre-trigger
  - User defined post-trigger
  - Minimum time duration
- Up to 24 user defined periods within a day

Additional actions triggered during an event:

- SMS generation (with 3G Modem Option CUB2006000)
- TTL output (event or user defined duration)
- Audio recording (with Audio recording option CUB2003000)
- Fast logging parallel measurement

### **CUB2005000 - ADVANCED INDICATORS OPTION (INCLUDED IN ALL CUBE KITS)**

---

Measurement and storage of the following instantaneous indicators:

- Sliding LAeq (start time and end time, sliding duration)
- Sliding Ln (start time and end time, sliding duration)
- Exposure Level (start time and end time, predefined background noise level)

### **CUB2006000 - 3G MODEM ACTIVATION OPTION**

---

Activates 3G modem for internet connection using 3G/GPRS/EDGE and UMTS/HSDPA networks:

- Full remote control and access with a smartphone, an internet tablet or a standard computer (Windows, Ios, MAC)
- FTP server for data transfer
- Automatic SMS notification on event detection (with Trigger option CUB2004000)
- Support of DTDNS dynamic IP address server
- SMS alarm on low battery (10% )
- SMS alarm on movement detected from initial location
- Possibility to call CUBE as a mobile phone to listen to real time noise from the microphone (voice subscription necessary)

### **CUB2007000 – ADVANCED TRIGGERS OPTION**

---

Activates advanced trigger:

- 5 days of the week condition for event detection activation
- 5 of the instantaneous values (broadband or frequency bands) measured can be selected (including weather data) for each period; event detection is defined by;
  - User defined start trigger and end trigger levels
  - User defined pre-trigger
  - User defined post-trigger
  - Minimum time duration
- Up to 24 user defined periods within a day

Additional actions triggered during an event:

- SMS generation (with 3G Modem Option CUB2006000)
- TTL output (event or user defined duration)
- Audio recording (with Audio recording option CUB2003000)
- Fast logging parallel measurement

### **CUB2008000 – PNL-PNLT OPTION**

---

Measurement and storage of PNL (Perceived Noise Level) or PNLT (Perceived Noise Level Tone corrected) for aircraft or helicopter

### **CUB2009000 – PUSH DATA OPTION**

---

Activates Automatic data transfer in push mode (from the instrument to one or two server)

The following parameters allows for selecting the types of data o upload:

- Instant values
- Sliding and exposure values
- Instant spectrum values
- Instant weather values
- Overall values
- Events
- Signal(s)

### **CUB2010000 – HTTP COMMANDS OPTION**

---

Activates integrators HTTP commands mode

The "integrators commands" allow retrieval of information in real time. The operator has the possibility to query CUBE by a simple HTTP request, and CUBE responds with the corresponding real time values.

### **CUB2011000 - WEATHER OPTION**

---

Measurement and storage of weather data acquired by VAISALA weather stations types WXT520 (6 transducers) or WMT52 (2 transducers):

- User defined selection of parameters
- Altitude correction for barometric pressure
- User defined Logging period (as a multiple of the noise logging period)
- Real time display of weather information with the web interface (wind rose for wind direction, time history for wind speed, instantaneous values for the other weather parameters)

# PACKAGES

## OVERALL SPECIFICATIONS

All CUBE packages contain the minimum following specifications:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Point to point Wi-Fi connection</li> <li>• Ethernet connection</li> <li>• Wi-Fi data transfer</li> <li>• Ethernet data transfer</li> <li>• GPS location</li> <li>• GPS or NTP time synchronization</li> <li>• Periodic electrical check (multi CIC 5 frequencies, 2 levels)</li> <li>• USB connection(mass storage)</li> <li>• SD card reader</li> <li>• 0°/90° reference direction with DMK01</li> <li>• Web interface for remote control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dBFileManager software for manual data transfer</li> <li>• SLM mode (Start/Stop)</li> <li>• LOG mode (time history)</li> <li>• Instantaneous values (up to 44 values in parallel)</li> <li>• Global values</li> <li>• Global statistical values (7 Ln values)</li> <li>• Back erase (mode SLM)</li> <li>• Timer functions : immediate, delayed, daily periodic</li> </ul>
--	--

## AVAILABLE PACKAGES

It is possible to order separately one or several options (for the delivery or as evolutions).

	CUB2001000 Logger	CUB2002000 Multipectra	CUB2003000 Audio Recording	CUB2004000 Triggers	CUB2005000 Advanced indicators	CUB2006000 3G Modem	CUB2007000 Advanced Triggers	CUB2008000 Aircraft Indicators	CUB2009000 http commands	CUB2010000 Push Data	CUB2011000 Waether
CUB3001000 Logger Wi-Fi	•	○	○	○	•	○	○	○	○	•	○
CUB3002000 Recorder Wi-Fi	•	○	•	•	•	○	○	○	○	•	○
CUB3003000 Analyzer Wi-Fi	•	•	○	○	•	○	○	○	○	•	○
CUB3004000 Expert Wi-Fi	•	•	•	•	•	○	○	○	○	•	○
CUB3005000 Advanced Wi-Fi	•	•	•	•	•	○	•	•	○	•	○
CUB3006000 Logger Wi-Fi /3G	•	○	○	○	•	•	○	○	○	•	○
CUB3007000 Recorder Wi-Fi/3G	•	○	•	•	•	•	○	○	○	•	○
CUB3008000 Analyser Wi-Fi/3G	•	•	○	○	•	•	○	○	○	•	○
CUB3009000 Expert Wi-Fi /3G	•	•	•	•	•	•	○	○	○	•	○
CUB3010000 Advanced Wi-Fi/3G	•	•	•	•	•	•	•	•	○	•	○

● Included ○ Option

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### IEC class:

IEC 61672-1 (2002-2005) (0° and 90° reference direction)  
IEC 61620 (1995) NF EN 61260/A1 (2002)  
Sound Level Meter, Integrating Sound Level Meter with storage, group X.

### Type approval

LNE (soon available)  
PTB (soon available)

### Dynamic range

21-138 dB (A, B), 26-138 dB (C), 31-138 dB (Z),  
1 single range for a rated sensitivity of 50 mV/Pa

### Linear operating range for A weighting (5 frequencies)

31,5 Hz : 25-97 dB  
1 kHz : 22-137 dB  
4 kHz : 22-137 dB  
8 kHz : 22-133 dB  
12,5 kHz : 22-129 dB

### Dynamic range Peak

61-140 dBC, 1 single range

### Time weightings

Slow, Fast, Impulse, Peak

### Frequency weightings

X=A, B, C, Z; Y=S, F, I for LXeq and LXY  
X=A; Y=S, F, I for LXYTd  
X=C, Z for LXpk

### Instantaneous broadband values stored

	LXY				LXYeq				LXYTd				LXYMinMax			
	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z
F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pk			X	X												

LnsT (sliding Ln)

LAeqsT (sliding LAeq)

LAexPT (exposure level)

PNL and PNLT (Perceived noise level)

### Instantaneous weather data stored

Wind speed [m/s]

Wind direction [°]

Rain intensity [mm/h]

Barometric pressure [hPa]

Air temperature [°C]

Humidity [%HR]

### Noise logging period T

Mini 20ms - maxi 3600s, 5 ms steps

Short logging period: mini 20ms – max standard T, 5 ms steps.

Short logging period applicable during events

Short logging period must be a divisor of T

### Weather logging period

Weather logging period is a multiple of T with a minimum of 1 second

### Spectral analysis

Parallel measurement and storage of Leq and LY (Y=F, S, I)

### Filters

1/1 (8Hz-16kHz) et 1/3 (6.3Hz-20kHz)

### Statistics

7 selectable Ln in parallel from L1 to L99, 1 dB class  
Samples for calculation: T if Leq or 20 ms if LXY, 0.1 dB resolution

### Back erase

0, 5s or 10s, SLM mode only

### Input high pass filter

0,3 Hz / 10 Hz

### Reference directions

0° on internal input

0° and 90°, selectable built-in correction on external input (with a DMK01 external microphone)

### Reference point for microphone

Centre of the protection grid (with or without nose cone)

### Reference level

94 dB

### Starting point for linearity tests

Reference level, i.e. 94 dB

### Data storage modes

SLM (hand-held sound level meter) and LOG (logging sound level meter)

### Audio recording

Uncompressed metrological signal, Fs = 51200 Hz  
Sampling frequencies: 51200, 25600, 12800, 6400, 3200, 1600 Hz

Pre-trigger = 10s at Fs=51200 Hz

LEMO output connector

### Audio recording triggers

Simultaneously with events and manual (using CUBE integrated key and web interface for remote control)

### Events (automatic coding)

5 user-definable events: codes 6 to 10

24 user-definable time periods

### Triggers (5 different per event)

Settings for pre-trigger, post-trigger, minimum time, end time

Types: on instant acoustic and weather values (except wind direction), instant spectral values, TTL input

### Manual markers

On the instrument: 1 code "code 1"

On web interface: 5 codes: "codes 1 to 5"

### Timers

Immediate, differed, daily periodic

Audio: periodic

### Preamplifier

External type PRE22 (included in DMK01) on external input (standard 10 m lemo extension cable)

### Electric background noise

The microphone is replaced by a ADP12 adaptor, and the input is short-circuit

Measurement is performed with 30 sec averaging

### Typical background noise

Microphone (thermal noise): 14.5 dBA, 15.0 dBC, 15.3 dBZ

Electronics: 11 dBA, 12.5 dBC, 18.5 dBZ

Total: 16.1 dBA ; 16.8 dBC, 20.2 dBZ

	[dB]	LA S/F	LC S/F	LZ S/F	LAnnT
acoustic	Typical	16,1	16,8	20,2	16,1
	maximuml	20,0	21,0	24,0	20,0
electric	typical	11,0	12,5	18,5	11,0
	maximum	16,0	17,0	21,0	16,0

The background noise specific to the instrument results from the implementation of the standard microphone and is independent of the selected configuration (e.g., the configuration used for power supply, Wi-Fi, GPS, screen).



**Integrated keys**

4 silent keys: on/stand-by/off and 3 multi-functions keys

**Status indicators**

LED red (overload)  
LED blue (Wi-Fi connection)  
LED green (power ON, blinking on on-going measurement, charge ON)

**Display**

High contrast colour screen 38\*50mm resolution 320\*240 pixels  
3 sets of colours (day, contrast, night)  
Display rate: 0.1s, Display resolution: 0.1dB

**USB connection**

Type 2.0; mass storage mode, charge on USB

**Ethernet connection**

Connector RJ45, Speed: 100 MB/s  
DHCP mode

**Wi-Fi Connection:**

IEEE 801.11b, g  
Point-to-point connection and infrastructure mode

**Cellular network connection**

Embedded modem 3.5G compatible with 4-band GSM/GPRS/EDGE and 3-band UMTS/HSDPA

**Data connectivity**

Integrated Network protected http server for web interface  
Integrated FTP server for data access

**Voice activation on cellular network**

Possibility to call the instrument phone number with « voice » subscription to listen to the on-going measurement; Gain 20dB gain, signal compression in modem

**SMS alarms**

- On event: SMS text with CUBE serial #, location, date and time, user defined text, IP address:http port
- On low battery (10%): SMS text with CUBE serial #, location, date and time, % remaining battery
- On movement: SMS text with CUBE serial #, location, date and time, GPS coordinates, distance from previous location, IP address:http port (the alarm trigs if CUBE has moved more than the user defined distance)
- On CIC error (electrical check)

**Automatic SMS actions**

- Sending "IP" by SMS to instrument makes it reply by sending an SMS with instrument serial #, location, date and time, IP:port address and automatically sends a new SMS at every new IP address in case of floating IP

**Actions on SMS sent to the instrument**

- On SMS sent "IP", the instrument replies by sending an SMS with the instrument serial #, location, date and time, IP:port address
- On SMS sent "stop", the instrument stops replying new SMS if IP has changed
- On SMS "reboot", the instrument reboots to establish a new connection and replies with an SMS with instrument serial #, location, date and time, IP :port address

**Web interface refresh rate webpages**

Standard: twice per second  
Mobile: once per second

**Analogue output**

Audio output A, B, C or Z (+/-10Vpp R=200Ohms)  
Adjustable gain: 0, 10, 20, 30, 40, 50 dB

**Electrical check**

Programmable periodicity: 1, 2 or 4 times per day (0h,0h-12h, 0h, 6h, 12h, 18h)  
3 pre-set frequencies (1000 Hz, 2000 Hz, and 4000 Hz) and 2 user-defined frequencies (between 10 Hz and 20 kHz)  
2 user-defined excitation levels, maximum level 5 V (100%)

**External microphone input**

For DMK01, PRE22 (R = 560kOms / 22Vpp (+/- 11V)

**TTL output**

R = 100 Ohms / 0 / 5V

**TTL input**

R = 100 kOhms / 0...1V = "0" 1.8...5V ="1"

**Battery**

Type lithium polymer  
Voltage 3.7V  
Capacity 6750 mAh  
Non removable, charging time approximately 3 hours

**Typical power consumption**

Without communication: < 800 mW  
+ Wi-Fi : < 1,600 mW  
+ Modem : < 3,500 mW

**Operating lifetime**

24 hours without Wi-Fi connection  
20 hours with Wi-Fi connection (during 10% of measurement time)  
15 hours with active 3G connection (during 10% of measurement time)  
(for temperatures ranging from 10°C to 50°C, in LOG mode with IT = 1 s, fine IT 100 ms, 1/3 octave and audio recording on threshold during 10% of the measurement time)

**External power supply**

DC 8 to 28 V on charge input  
DC 5 V on USB input (slow charge)

**Memory**

SD, SDHC or SDXC card, 2 GB or higher (2GB standard delivery) for measured data and signals. Minimum recommended requirement: ≥ class 10. Please note only SD cards provided by 01dB should be used.  
01dB cannot be held responsible for data loss if the SD card used is not delivered by 01dB.  
Measured data stored on the SD card every 10 seconds.  
Non-volatile memory for configurations, system log (500), calibration data (500) and electrical checks (500)

**Clock**

GPS PPS, error < 50 milliseconds  
Internal clock, error < 0.5 s/24 hours

**Localization**

Automatic with integrated GPS  
Information stored with measurement campaigns

**Warm-up time**

From power off: < 25 seconds

**Operating temperature:**

-10°C to +50°C

**Humidity**

IEC 60068-2-78: damp heat: 90% HR (non condensing at 40°C)

**Electromagnetic compatibility**

According to Directive 2004/108/EC  
NF EN 61000-6-1 NF EN 61000-6-2 NF EN 61000-6-3 NF EN 61000-6-4 (2001)  
ETSI EN 300 328 V1.5.1 (2004)

**Protection**

IP40 in standard use

**Influence of vibration**

*Use with no outdoor microphone:*

- For mechanical vibration of an acceleration level of 1 m/s<sup>2</sup> perpendicular to the microphone diaphragm, at frequencies 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz: the lower limit of the linear operating domain for A-weighting becomes 80 dB.
- For mechanical vibration of an acceleration level of 1 m/s<sup>2</sup> parallel to the microphone diaphragm, at frequencies microphone diaphragm, at frequencies 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz: the lower limit of the linear operating domain for A-weighting becomes 60 dB.

*Use with outdoor microphone unit DMK01:*

- For mechanical vibration of an acceleration level of 1 m/s<sup>2</sup> perpendicular to the microphone diaphragm, at frequencies microphone diaphragm, at frequencies 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz: the lower limit of the linear operating domain for A-weighting becomes 75 dB.

**Weight and dimensions**

775 g

H x L x P: 300 x70 x 52 mm

**Standard Accessories**

- External charger AC Adapter Model ZDA 120150EU Input AC 100-240V 0.8A Output 12V 1500mA)
- Outdoor microphone unit type DMK01 including preamplifier type PRE22, 10 m cable and nose cone. The use of RAL135 10 m cable does not need any particular correction.

**Optional Accessories**

- Weather station VAISALA type WMT52 specific for the instrument (2 parameters: wind speed and direction)
- Weather station VAISALA type WXT520 (6 parameters: wind speed and direction, rain intensity, relative humidity, air temperature, barometric pressure, Connection cable between weather station and the instrument by mini HDMI cable
- All weather case DSC01 with option 1 battery (10-days) or 2 batteries (20-days)

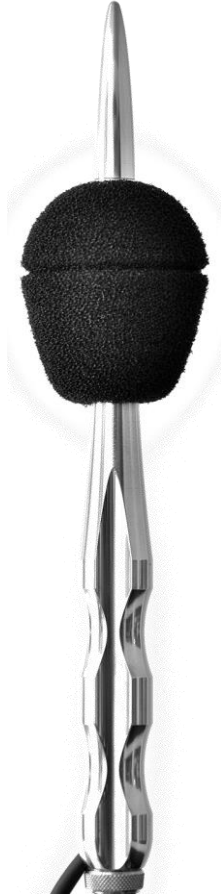
Connecting these accessories has no influence on measurements

## DELIVERABLE ET ACCESSORIES

The standard package (CUB1001000) of CUBE includes the following items:



*CUBE station*



*Outdoor unit DMK01 with  
PRE22 preamplifier  
40CD microphone  
Nose cone  
Windshield  
(Extension cable in option)*



*AC Power supply*



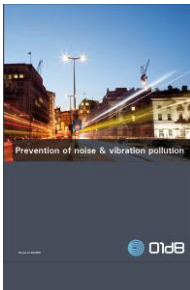
*USB cable*



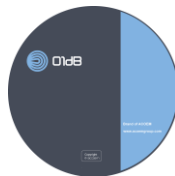
*SD card 2Go*



*Wi-Fi, GSM and GPS Antennas*



*Metrological documentations*



*CD-ROM with  
User manual*



*Packaging*

## **ACOEM**

### **Smart monitoring, diagnosis & solutions**

In today's complex and increasingly fast-moving world, it is essential to keep risks under control. **ACOEM** helps customers in the industrial, environmental and defense sectors make the right decisions and take the right actions:

- to ensure the productivity and reliability of industrial machines
- to prevent noise and vibration pollution
- to protect personnel, sites and vehicles in military theaters of operation
- to contribute to the development of effective, robust & noiseless products

All around the world, **ACOEM's** 400 employees are at the forefront of innovation in monitoring, maintenance and engineering through **01dB**, **ONEPROD**, **FIXTURLASER** and **METRAVIB**.

For more information, visit our website at [www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com)



200 chemin des Ormeaux  
69578 LIMONEST – FRANCE  
Tel.: +33 (0)4 72 52 48 00

[www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com)

---

Asia

Tel. +66 (2) 7112 293 – Fax +66 (2) 7112 293

South America

Tel. + 55 (11) 5089 6460 – Fax +55 (11) 5089 6454

---



## Vaisala Weather Transmitter WXT520 Access to Real Time Weather Data



*The WXT520 has an automatic control circuit that switches the heating on at low temperatures.*

### Features/Benefits

- Measures 6 most essential weather parameters
- Accurate and stable
- Low power consumption – works also with solar panels
- Compact, light-weight
- Easy to install with one-bolt mounting method
- No moving parts
- Heating available
- Vaisala Configuration Tool for pc
- USB connection
- IP66 housing with mounting kit
- Applications: weather stations, dense networks, harbors, marinas

### WXT520

The Vaisala Weather Transmitter WXT520 measures barometric pressure, humidity, precipitation, temperature, and wind speed and direction.

To measure wind speed and direction, the WXT520 has the Vaisala WINDCAP® Sensor that uses ultrasound to determine horizontal wind speed and direction. The array of three equally spaced transducers on a horizontal plane is a Vaisala specific design. Barometric pressure, temperature, and humidity measurements are combined in the PTU module using capacitive measurement for each parameter. It is easy to change the module without any contact with the sensors.

The WXT520 is immune to flooding clogging, wetting, and evaporation losses in the rain measurement.

### Measuring Acoustic Precipitation

The WXT520 precipitation measurement is based on the unique Vaisala RAINCAP® Sensor, which detects the impact of individual rain drops. The signals exerting from the impacts are proportional to the volume of the drops. Hence, the signal from each drop can be converted directly to the accumulated rainfall.

The WXT520 measures accumulated rainfall, rain intensity and duration of the rain — all in real time.

The Vaisala RAINCAP® Sensor is the only maintenance-free precipitation sensor on the market.

# Technical Data

## Wind

<b>SPEED</b>	
range	0 ... 60 m/s
response time	250 ms
accuracy	0 ... 35 m/s $\pm 0.3$ m/s or $\pm 3\%$ , whichever is greater
	35 m/s ... 60 m/s $\pm 5\%$
output resolutions and units	0.1 m/s, 0.1 km/h, 0.1 mph, 0.1 knots
<b>DIRECTION</b>	
azimuth	0 ... 360°
response time	250 ms
accuracy	$\pm 3^\circ$
output resolution and unit	1°

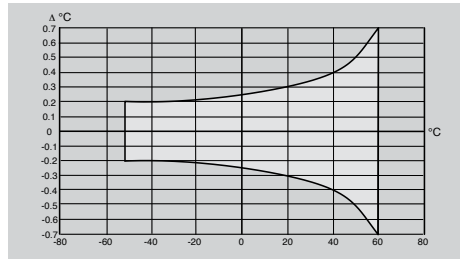
## Liquid Precipitation

<b>RAINFALL</b>	
	cumulative accumulation after the latest automatic or manual reset
output resolutions and units	0.01 mm, 0.001 inches
accuracy	5%*
<b>RAINFALL DURATION</b>	
	counting each ten-second increment whenever water droplet is detected
output resolution and unit	10 s
<b>RAIN INTENSITY</b>	
	one-minute running average in ten-second steps
range	0 ... 200 mm/h (broader range with reduced accuracy)
output resolutions and units	0.1 mm/h, 0.01 inches/h
<b>HAIL</b>	
	cumulative amount of hits against the collecting surface
output resolutions and units	0.1 hits/cm <sup>2</sup> , 0.01 hits/in <sup>2</sup> , 1 hits
<b>HAIL DURATION</b>	
	counting each ten-second increment whenever hailstone is detected
output resolution and unit	10 s
<b>HAIL INTENSITY</b>	
	one-minute running average in ten-second steps
output resolutions and units	0.1 hits/cm <sup>2</sup> h, 1 hits/in <sup>2</sup> h, 1 hits/h

\* Due to the nature of the phenomenon, deviations caused by spatial variations may exist in precipitation readings, especially in a short time scale. The accuracy specification does not include possible wind induced errors.

## Air Temperature

Range	-52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Accuracy for sensor at +20 °C	$\pm 0.3$ °C ( $\pm 0.5$ °F)
Accuracy over temperature range (see graph below)	



Output resolutions and units	0.1 °C, 0.1 °F
------------------------------	----------------

## Barometric Pressure

Range	600 ... 1100 hPa
Accuracy	$\pm 0.5$ hPa at 0 ... +30 °C (+32 ... +86 °F) $\pm 1$ hPa at -52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Output resolutions and units	0.1 hPa, 10 Pa, 0.0001 bar, 0.1 mmHg, 0.01 inHg

## Relative Humidity

Range	0 ... 100 %RH
Accuracy	$\pm 3$ %RH within 0 ... 90 %RH $\pm 5$ %RH within 90 ... 100 %RH
Output resolution and unit	0.1 %RH

## General

Operating temperature	-52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Storage temperature	-60 ... +70 °C (-76 ... +158 °F)
Operating voltage	5 ... 32 VDC
Typical power consumption	3 mA at 12 VDC (with defaults)
Heating voltage	5 ... 32 VDC / 5 ... 30 VAC <sub>RMS</sub>
Serial data interface	SDI-12, RS-232, RS-485, RS-422, USB connection,
Weight	650 g (1.43 lb)
Housing	IP65
Housing with mounting kit	IP66

## Electromagnetic Compatibility

Complies with EMC standard EN61326-1; Industrial Environment IEC standards	IEC 60945/61000-4-2 ... 61000-4-6
--	-----------------------------------

# VAISALA

For more information, visit [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com) or contact us at [sales@vaisala.com](mailto:sales@vaisala.com)

Ref. B210417EN-H ©Vaisala 2011  
This material is subject to copyright protection, with all copyrights retained by Vaisala and its individual partners. All rights reserved. Any logos and/or product names are trademarks of Vaisala or its individual partners. The reproduction, transfer, distribution or storage of information contained in this brochure in any form without the prior written consent of Vaisala is strictly prohibited. All specifications — technical included — are subject to change without notice.



## CALIBRATION SHEET

**Instrument** WXTPTU  
**Serial number** M2230004  
**Manufacturer** Vaisala Oyj, Finland  
**Test date** 8th June 2016

This test report certifies that the instrument was thoroughly tested and inspected, and found to meet its published test limits when it was shipped from Vaisala.

### Calibration results

Test phase of calibration process	Reference value	Observed value	Error*	Uncertainty**
Pressure	1082.0 hPa	1082.0 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	895.7 hPa	895.8 hPa	0.1 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	797.5 hPa	797.5 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	596.2 hPa	596.2 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Temperature	59.8 °C	59.8 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	24.9 °C	24.9 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	-5.9 °C	-5.8 °C	0.1 °C	± 0.2 °C
Temperature	-32.8 °C	-32.8 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	-52.1 °C	-52.1 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Relative humidity	29.7 %RH	29.7 %RH	0.0 %RH	± 2 %RH
Relative humidity	58.5 %RH	58.5 %RH	0.0 %RH	± 2 %RH
Relative humidity	92.0 %RH	92.0 %RH	0.0 %RH	± 3 %RH

\*The test points for error values are polynomial fitting curve fitting points.

\*\*The calibration uncertainty given at 95 % confidence level, k = 2

### Traceability

The working standards for pressure and temperature are calibrated at Vaisala Measurement Standards Laboratory (MSL) by using MSL working standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST, USA). The relative humidity values are calculated from measured temperature and dew-point temperature values. The dew-point working standards are traceable to the Finnish National Humidity Laboratory (MIKES).

Signature



\_\_\_\_\_  
Technician

*This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of Vaisala.*

Doc218938-A

## TEST REPORT

**Instrument** WXT520 AAD0AA10B0  
**Serial number** M2320704  
**Manufacturer** Vaisala Oyj, Finland  
**Test date** 8th June 2016

This test report certifies that the instrument was thoroughly tested and inspected, and found to meet its published test limits when it was shipped from Vaisala.

### Test results

Test	Result	Limit	Passed
Rain response	420.0 mV	(345...575) mV	OK
Zero wind speed	0.00 m/s	(0...0.4) m/s	OK
Pressure	1002 hPa	PASS/FAIL	OK
Temperature	22.6 °C	PASS/FAIL	OK
Humidity	50.1 %RH	PASS/FAIL	OK
Heating	Not tested	N/A	Not tested
Current (service port)	0.57	(0.2...0.7) mA	OK
Communication (service port)	PASS	PASS/FAIL	OK
Current (main port)	Not tested	N/A	Not tested
Communication (main port)	Not tested	N/A	Not tested

Signature



\_\_\_\_\_  
Technician

*This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of Vaisala.*

*DOC216638.doc*