

RICHIESTA DI VARIANTE SOSTANZIALE DELLA CONCESSIONE ALLA DERIVAZIONE IDRICA DAL FIUME TARO A RAMIOLA E PROGETTO DEL NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO DI MEDESANO

PROGETTO DEFINITIVO



TITOLO ELABORATO

PROGETTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

RELAZIONE TECNICA

ELABORATO

RE03

SCALA

-

CODICE PROGETTO	2020-022	LIV. PROG.	02	CODICE ELAB.	2020-022-02-RE03	REVISIONE	-
-----------------	----------	------------	----	--------------	------------------	-----------	---

PROGETTISTI:

Ing. Alberto Bizzarri

Arch. Gian Domenico Pedretti

Arch. Paola Cavallini

A+C_ARCHITETTURA E CITTA' studio associato

GEOLOGIA:

Geol. Carlo Caleffi

Geol. Francesco Cerutti

ENGEO s.r.l.

IMPATTO ACUSTICO:

Dott. Matteo Melli

SYRIOS s.r.l.

RESPONSABILE STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE:

Ing. Nicola Mammi

COORDINATORE PER LA SICUREZZA:

Ing. Angelo M. Zanotti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Daniele Scaffi

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE
-	LUG 2020	Progetto Definitivo	Ing. A. Bizzarri	Ing. N. Mammi	Ing. D. Scaffi

INDICE

1. PREMESSE.....	3
2. ELENCO DELLE RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE	4
3. SINTESI DEI CONTENUTI DELLE RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE.....	5
3.1. RELAZIONE IDROLOGICA.....	5
3.2. RELAZIONE IDRAULICA E SUGLI IMPIANTI IDRAULICI	5
3.3. RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA	6
3.4. RELAZIONE SULLE INTERFERENZE	7
3.5. RELAZIONE ARCHEOLOGICA	7
3.6. RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE TERRE DI RISULTA DEGLI SCAVI.....	7
3.7. RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE.....	7
3.8. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	8
3.9. RELAZIONE CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	8
3.10. STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	9
3.11. RELAZIONE PAESAGGISTICA E FOTO INSERIMENTI	9
3.12. RELAZIONE SUI LAVORI PER LA DISMISSIONE DELLE OPERE E SULLE MISURE DI REINSERIMENTO E RIPRISTINO AMBIENTALE.....	10
3.13. VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTIVO	11

1. PREMESSE

La presente relazione tecnica illustra l'articolato delle relazioni tecniche e specialistiche del progetto definitivo dell'impianto idroelettrico di Medesano, i criteri utilizzati nella elaborazione del progetto, i risultati raggiunti, ed evidenzia gli approfondimenti che si renderanno necessari ai fini della progettazione esecutiva.

Si precisa che il progetto esecutivo si è sviluppato in conformità con i criteri stabiliti dal D.P.R. 554/1999 e dal D.P.R. 207/2010, e comprende pertanto le seguenti relazioni tecniche e specialistiche, che propongono la soluzione di tutti i problemi incontrati nel particolare contesto territoriale in cui l'opera si inserisce e nel vasto campo delle discipline coinvolte dalle attività di progetto.

2. ELENCO DELLE RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

Il progetto definitivo comprende le seguenti relazioni tecniche e specialistiche:

- relazione idrologica;
- relazione idraulica e sugli impianti idraulici;
- relazione geologica, geotecnica e sismica;
- relazione sulle interferenze,
- relazione archeologica;
- relazione sulla gestione delle terre di risulta degli scavi;
- relazione di calcolo preliminare delle strutture;
- documentazione fotografica;
- relazione contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- studio di prefattibilità ambientale;
- relazione paesaggistica e fotoinserimenti;
- relazione sui lavori per la dismissione dell'impianto e sulle misure di reinserimento e recupero ambientale;
- valutazione preliminare di impatto acustico.

3. SINTESI DEI CONTENUTI DELLE RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

3.1. RELAZIONE IDROLOGICA

Le analisi idrologiche sviluppate nella relazione idrologica sono finalizzate a verificare le condizioni di sicurezza idraulica ai lati del Canale del Duca, che alimenta la centrale idroelettrica, e lungo la sponda sinistra del rio Campanara, ove è prevista la stessa centrale, nonché a definire la curva di durata delle portate turbinabili e la produzione di energia elettrica.

Per le verifiche di esondabilità del Canale del Duca e del rio Canalazzo, sono definite le caratteristiche idrografiche degli interbacini del versante collinare da Felegara a Medesano aventi come recapito il Canale del Duca, nonché del sottobacino del rio Campanara che, dopo aver ricevuto le portate scolmate dal Canale del Duca, attraversa il terrazzo sinistro del Taro, scorre a fianco della nuova centrale idroelettrica e sbocca nel Taro dopo aver attraversato l'Autocamionale della Cisa.

Degli stessi bacini, vengono determinate le portate di piena di ricorrenza venticinquennale e monosecolare, occorrenti per procedere alle valutazioni di pericolosità e di rischio idraulico del territorio dominato dal Canale del Duca e dal rio Campanara.

Le analisi idrologiche necessarie alla progettazione dell'impianto idroelettrico non si limitano alla valutazione della sicurezza idraulica del territorio attraversato dal Canale del Duca e del Rio Campanara, attraverso il confronto fra le portate in transito nei diversi vettori, derivate dal Taro per usi plurimi o generate da piene di bacini tributari, ma si estendono alla definizione della curva di durata delle portate derivabili del manufatto di presa dal Canale del Duca e turbinabili, a sua volta condizionata dalla curva di durata delle portate naturali in transito nel fiume Taro a monte della traversa di Fornovo-Ramiola.

La relazione idrologica si conclude con il calcolo del volume annuo turbinabile e della possibile produzione di energia idroelettrica.

Non è per ora prevedibile alcuna necessità di approfondimento delle analisi idrologiche in fase di progettazione esecutiva.

3.2. RELAZIONE IDRAULICA E SUGLI IMPIANTI IDRAULICI

Nella relazione idraulica sono riportate le verifiche idrauliche in condizioni di moto stazionario e vario del sistema Canale del Duca, condotta adduttrice, impianto idroelettrico attrezzato con turbina tipo Banki, dotata di dispositivi antiariete, vasca di smorzamento, by-pass di turbina, canaletta di scarico nel Canalazzo.

In particolare, sono esposti i risultati delle seguenti verifiche:

- verifiche del moto permanente e vario lungo il Canale del Duca, nel tratto compreso fra Felegara e Medesano, alimentato da monte (opera di presa da Ramiola) da portate comprese fra 500 e 2500 l/s e da portate di piena in tempo di pioggia di piccoli bacini collinari, con derivazioni da 500 a 1500 l/s da parte di impianti idroelettrici e con scolmo delle portate di piena di bacini collinari nel Taro (località Ponte del Duca), nel rio Campanara (località Stazione ferroviaria di Medesano), nel Canalazzo (località Medesano): tali verifiche idrauliche sono

riportate, insieme alle analisi idrologiche per la ricostruzione degli idrogrammi di piena, nella relazione idrologica;

- verifiche idrauliche relative al transito delle piene nel rio Campanara; il rio Campanara a valle dell'attraversamento in sottopasso del Canale del Duca, in località Stazione ferroviaria di Medesano, con accertamento della officiosità idraulica, compatibile con la ricezione della portata scolmata in tempo di pioggia del Canale del Duca; verifica della pericolosità idraulica nel tratto arginato che fiancheggia l'area prescelta per la localizzazione della centrale idroelettrica;
- verifiche in moto permanente del sistema adduttore dal manufatto di derivazione del Canale del Duca alla turbina; verifiche del comportamento dello stesso sistema adduttore nelle condizioni di moto vario (colpo d'ariete) che si possono instaurare lungo la condotta forzata a seguito di variazioni della portata derivata; scelta dei dispositivi di controllo del colpo d'ariete;
- verifica in moto permanente e vario delle canalizzazioni di scarico a valle della turbina, fino allo sbocco nel Canalazzo.

Non è per ora prevedibile alcuna necessità di approfondimenti delle verifiche idrauliche in fase di progettazione esecutiva, mentre dovranno essere approfonditi gli sviluppi della progettazione del gruppo turbina-alternatore, delle valvole, del piping, dei particolari costruttivi delle canalizzazioni e delle vasche.

3.3. RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA

La relazione geologica-geotecnica e sismica si articola nei seguenti capitoli:

- descrizione delle caratteristiche dell'intervento;
- inquadramento territoriale, riferito alla ricostruzione della geologia, della geomorfologia, della idrogeologia, mediante l'esecuzione di prove penetrometriche statiche e dinamiche e di rilievo sismico mediante tomografia dell'area indagata;
- definizione dei caratteri litostratigrafici dell'area di centrale, con individuazione di una copertura superficiale costituita da suolo vegetale, di depositi alluvionali (terrazzo sinistro del Taro) a tessitura prevalentemente sabbiosa con intercalazioni di lenti ghiaiose, di substrato marino oltre 6,20 m di profondità dal piano di campagna costituito da terreni argillosi e argillosi-limosi consistenti; falda rilevata a profondità di circa 2 m dal piano di campagna;
- definizione degli aspetti sismici: sismicità storica del territorio, classificazione sismica, categoria di sottosuolo e coefficienti sismici di progetto, vulnerabilità sismica dell'edificio della centrale, magnitudo di riferimento, rischio di liquefazione (con calcolo di CSR, di CRR, del rischio di liquefazione secondo Iwasaki, e con analisi dei risultati);
- analisi dei risultati delle prove in situ (angolo di resistenza al taglio e modulo elastico);
- individuazione del modello geotecnico del terreno di fondazione della centrale;
- considerazioni conclusive ed indicazioni per l'esecuzione della progettazione esecutiva delle strutture, con particolare riguardo alle fondazioni.

Saranno possibili approfondimenti delle indagini geotecniche e sismiche in fase di progettazione esecutiva dell'edificio della centrale.

3.4. RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

Nel progetto preliminare sono state individuate possibili interferenze con linee aeree (MT di ENEL), con canalizzazioni, tubazioni e vasche in ipogeo o interrato, con strade bianche, con fasce di rispetto di canali e di corsi d'acqua (rio Campanara).

In fase di progettazione esecutiva sarà opportuno eseguire rilievi più puntuali ed approfonditi al fine di una migliore definizione degli interventi proposti per la soluzione delle interferenze individuate.

3.5. RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Il terrazzo sinistro del fiume Taro ha costituito l'oggetto di approfondite indagini archeologiche sviluppate in fase di progettazione esecutiva di invasi irrigui e di tubazioni e di canali realizzati nell'area di intervento.

L'assenza di significativi rischi di reperti archeologici nell'area in esame è stata confermata dagli scavi eseguiti in fase di successiva realizzazione delle opere progettate.

Non si ritiene pertanto necessario procedere ad ulteriori indagini in fase di progettazione esecutiva, restando comunque importante mantenere sotto controllo gli scavi durante la loro esecuzione.

3.6. RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE TERRE DI RISULTA DEGLI SCAVI

Il progetto definitivo prevede che tutte le terre risultanti dagli scavi, eseguiti a piccole profondità e riguardanti essenzialmente suolo vegetale e terreni sabbioso-ghiaiosi, sopra il livello della falda, siano utilizzate all'interno dell'area di intervento, essendo il loro impiego per l'esecuzione di sistemazioni in loco consentito in relazione alle loro caratteristiche qualitative, risultanti da precedenti lavori di scavo in zona e da recenti analisi qualitative.

Anche in questo caso non si ritiene pertanto necessario procedere ad ulteriori indagini in fase di progettazione esecutiva, restando comunque l'obbligo di mantenere sotto controllo la qualità dei materiali durante la esecuzione degli scavi.

3.7. RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

I manufatti per i quali si rende necessaria la verifica strutturale sono riconducibili al blocco di ancoraggio in C.A. del nodo idraulico DN1500 (in arrivo) 3 DN800 (in partenza), alle nuove canalette 1,20*1,20 m, di sviluppo di circa 120 m, di raccordo fra la vasca di dissipazione-smorzamento e le canalette preesistenti di scarico nel Canalazzo, alla vasca in ipogeo di dissipazione-smorzamento a valle della turbina, all'edificio industriale della centrale, con fondazioni in C.A., pilastri in acciaio e travi di copertura in legno lamellare.

In fase di progettazione definitiva, è già stato effettuato in base a un dimensionamento preliminare il dimensionamento delle strutture elencate in precedenza, basato su parametri del suolo di fondazione, parametri sismici, caratteristiche di resistenza dei materiali ricavati da cataloghi ed offerte tecnico-economiche relative a strutture prefabbricate (profilati metallici e travi in legno lamellare). Le dimensioni finali saranno precisate in fase di

progettazione esecutiva delle strutture, da sviluppare secondo le indicazioni riportate nella relazione geologica-geotecnica e sismica e della presente relazione di calcolo preliminare delle strutture, con specifico riferimento alle caratteristiche dei materiali, ai parametri di progetto secondo le NTC 2018 (vita nominale, classe d'uso, periodo di riferimento per l'azione sismica, azioni agenti sulle strutture e combinazioni di carico, coefficienti di sicurezza).

3.8. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Negli elaborati del progetto definitivo è già contenuta una esauriente documentazione fotografica relativa a tutte le aree di interesse, dal Canale del Duca fino al rio Campanara ed al Canalazzo.

Si suggerisce, qualora possibile, di accompagnare la progettazione esecutiva con ulteriore documentazione, estesa a tutte le stagioni, con vegetazione folta e rada.

3.9. RELAZIONE CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

La relazione descrive sinteticamente le opere oggetto del piano di sicurezza del cantiere, nel seguito elencate:

1) manufatto di derivazione dal Canale del Duca, ai piedi dell'abitato di Medesano; 2) condotta adduttrice DN1500 in PRFV; 3) partitore in pressione da cui si staccano tre rami, diretti rispettivamente alla turbina, alla vasca di smorzamento ed al Canalazzo, agli invasi stagionali; 4) condotta di alimentazione della turbina; 5) gruppo turbina-alternatore; 6) canale di scarico della turbina a pelo libero, anch'esso tributario della vasca di smorzamento; 7) vasca di smorzamento; 8) canaletta in C.A. di scarico nel Canalazzo; 9) condotta DN800 in PEAD per il riempimento degli invasi stagionali irrigui; 10) condotta DN800 in acciaio di by-pass della turbina, per l'alimentazione diretta del Canalazzo; 11) cabina elettrica MT-BT ed allacciamento alla linea ENEL MT (15.000V); 12) strada di collegamento alla viabilità comunale; 13) edificio della centrale, viabilità interna, recinzione, presidi idraulici, sistemazioni a verde; 14) sistemazione idraulico-ambientale del rio Campanara.

Alcune delle opere citate dovranno essere demolite e ricostruite (in tutto o in parte), mentre altre saranno costruite ex novo.

La relazione sulle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza individua le seguenti lavorazioni principali:

- scavi e rinterri e successivo riutilizzo del materiale di scavo;
- posa di condotte in acciaio e in PEAD e loro rinfilanco e rinterro;
- ripristini delle aree coinvolte nel progetto;
- realizzazione di fondazioni e strutture mediante getti di calcestruzzo armati e manufatti prefabbricati, costruzione del locale tecnico della centrale e del condotto interrato di scarico;
- trasporto e installazione delle opere idrauliche (turbina, paratoie, valvole, giunti di smontaggio) ed elettromeccaniche (generatore, trasformatore, quadri elettrici).

La relazione preliminare definisce inoltre i rischi connessi a tali lavorazioni e propone un Piano preliminare delle fasi di lavori, articolato in 13 fasi.

Per ogni singola fase di lavoro, il piano preliminare propone di sviluppare in fase di progettazione esecutiva le seguenti attività:

- descrizione della lavorazione e localizzazione facendo riferimento agli elaborati grafici di progetto ed alla "Organizzazione del Cantiere";
- per i lavoratori addetti: i rischi presenti e le relative precauzioni e protezioni;
- per gli attrezzi e le macchine: la esatta definizione, le caratteristiche principali, i casi di utilizzazione, le modalità d'uso, le eventuali situazioni in cui l'uso è vietato, le condizioni di efficienza, i controlli prima, durante e dopo l'uso, le manutenzioni.

3.10. STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

L'intervento proposto, relativo alla realizzazione e successiva gestione di un impianto idroelettrico di potenza inferiore a 250 kW, non rientra all'interno delle categorie di opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale; il progetto definitivo dell'impianto viene però presentato alla Regione per l'approvazione insieme alla richiesta di variante della vigente concessione di derivazione idrica dal fiume Taro in località Ramiola, per l'alimentazione del Canale del Duca, da utilizzare a sua volta per l'alimentazione della turbina dell'impianto idroelettrico proposto.

Lo studio di prefattibilità ambientale che accompagna il progetto definitivo della nuova centrale viene pertanto elaborato in base ai criteri di stesura di un vero e proprio studio di impatto ambientale, e si conclude con una valutazione sostanziale positiva sulla sua fattibilità dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

3.11. RELAZIONE PAESAGGISTICA E FOTO INSERIMENTI

La verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi in oggetto viene attuata ai sensi dell'art. 146 del Dlgs 42 del 22/01/2004 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" e s.m.i in quanto il progetto insiste su aree di interesse paesaggistico: art. 142, comma 1, lettera c) "*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*". La relazione paesaggistica viene quindi redatta in coerenza con quanto indicato nell'Allegato D, art. 8 comma1, del DPR 2017, e dovrà dar conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresentare nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

Con riferimento al DPR 31/2017 la tipologia dell'opera si inquadra negli interventi soggetti a Relazione paesaggistica semplificata (art. 3 comma1) contenuti nell'Allegato B), al punto B.10 "*installazione di cabine per impianti tecnologici a rete o colonnine modulari ovvero sostituzione delle medesime con altre diverse per tipologia, dimensioni e localizzazione*".

La relazione considera:

- la tipologia dell'intervento, carattere dell'intervento e destinazione d'uso;
- contesto paesaggistico dell'intervento;
- la ubicazione dell'opera (inquadramento cartografico, pianificazione urbanistica comunale, pianificazione paesaggistica, conformità del progetto agli indirizzi di tutela paesaggistica);
- la documentazione fotografica dello stato attuale;
- la descrizione sintetica dell'intervento: (progettazione architettonica e paesaggistica);
- gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera: opere mitigative e di inserimento paesaggistico, in fase di cantiere (salvaguardia e tutela della vegetazione) e in fase di esercizio (drenaggio acque e impermeabilizzazione del suolo, vegetazione).

In fase di progettazione esecutiva, dovranno essere approfonditi il rilievo topografico della geometria dell'alveo del rio Campanara ed il censimento della vegetazione arborea, con identificazione degli esemplari di interesse naturalistico e paesaggistico, dovranno essere definiti transetti vegetazionali compatibili con le esigenze di officiosità idraulica e di percorribilità dei coronamenti e delle fasce di rispetto ai piedi degli argini e dovranno essere precisate le misure di salvaguardia e protezione della vegetazione.

3.12. RELAZIONE SUI LAVORI PER LA DISMISSIONE DELLE OPERE E SULLE MISURE DI REINSERIMENTO E RIPRISTINO AMBIENTALE

Il recupero dello stato dei luoghi prevede i seguenti interventi.

Al termine della vita utile della centrale idroelettrica, si prevede la dismissione esclusivamente delle opere destinate alla produzione di energia, dovendo invece restare e funzionare quelle a servizio degli invasi stagionali (tubazione DN800 alloggiata in canaletta in C.A.) e del trasferimento delle acque irrigue al Canalazzo (nuovo tratto di canaletta in C.A. 1,20*1,20 e tratto terminale esistente, compresa la nuova vasca di dissipazione-smorzamento).

Dovrà quindi essere demolito il fabbricato di centrale, e dovranno essere rimossi le apparecchiature idrauliche, elettriche, elettromeccaniche, il piping e le canalizzazioni di scarico collegate alla turbina, le opere accessorie di centrale.

Sarà mantenuta in esercizio la viabilità esterna di accesso alla centrale idroelettrica, essendo la stessa utile ai fini della gestione delle linee idrauliche di recapito delle acque irrigue nel Canalazzo, di convogliamento delle acque agli invasi, per il loro riempimento ed il ricambio idrico, nonché ai fini della manutenzione dell'alveo del Rio Campanara e delle fasce di rispetto.

Tutte le aree interessate dalle demolizioni saranno sistemate mediante stesa di uno strato di terreno vegetale di spessore di almeno 30 cm e successivo inerbimento.

I lavori sopra elencati una volta ultimati garantiranno il pieno ripristino dello stato antecedente la realizzazione dell'opera e daranno, dal punto di vista paesaggistico, una percezione di reale continuità.

La relazione è corredata di elaborati grafici e della stima dei costi dei lavori proposti.

3.13. VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTIVO

La valutazione preliminare di impatto acustico si articola nelle seguenti attività:

- Classi acustiche di riferimento e valori limite: parametri di riferimento, valori limite, classificazione acustica del Comune di Medesano
- Inquadramento ambientale e urbanistico
- Stato di progetto – Impatto acustico previsto
 - Attività oggetto di insediamento e sorgenti sonore previste: attività, tempo di riferimento, sorgenti sonore fisse, sorgenti sonore mobili e traffico veicolare, dettagli costruttivi
 - Recettori presenti o previsti
 - Percorsi di propagazione del rumore
- Impatto acustico
 - Indagine fonometrica
 - Stima dei livelli di emissione
 - Livelli ottenuti: limiti assoluti di immissione, limiti differenziali di immissione.
- Valutazione
 - Conclusioni
 - Misure di mitigazione.

La valutazione preliminare riporta le seguenti considerazioni conclusive:”

- *non si prevedono superamenti dei limiti assoluti di immissione sui recettori potenzialmente sensibili in nessuno degli scenari esaminati, né in riferimento al periodo diurno, né in riferimento al periodo notturno;*
- *non si prevedono superamento dei limiti differenziali di immissione sul recettore potenzialmente sensibile in nessun degli scenari esaminati (in quanto non applicabili), né in riferimento al periodo diurno, né in riferimento al periodo notturno.*

Come si osserva da quanto riportato nel retro, non si evidenziano superamenti dei limiti ai recettori né nel periodo diurno, né nel periodo notturno; il progetto si ritiene quindi compatibile sotto il profilo acustico.”

“Sulla base di quanto esposto, non si ritengono necessari sistemi di protezione dal rumore.”

Come misure di mitigazione, si consiglia esclusivamente di non posizionare i fori di ventilazione in direzione dei recettori sensibili.