SEZIONE PRIMA

Deliberazioni della Giunta regionale

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 30 novembre 2023, n. 1742

DGR n. 1503/2023 - Contributi ex art. 1, c. 134 ess., Legge n. 145/2018. CUP: B95B23001050002 - Realizzazione nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, via Gentile. Approvazione PFTE e var.ne al bil. di previsione 2023 e pluriennale 2023-2025, al Doc.to Tecnico di Accomp.to e al Bil. Finanziario Gest.le 2023-2025, ai sensi dell'art. 51 del D.Lgs. n. 118/2011 e ss.mm.ii.

Il Vicepresidente della Giunta regionale avv. Raffaele Piemontese, sulla base dell'istruttoria espletata dall'ing. Davide Del Re responsabile unico del procedimento, di concerto con il funzionario della Sezione Bilancio e Ragioneria responsabile di E.Q. dott. Giuseppe Sforza, confermata dal dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture ing. Giovanni Scannicchio e dal dirigente della Sezione Bilancio e Ragioneria dott. Nicola Paladino riferisce quanto segue.

PREMESSO CHE

- la realizzazione della nuova sede della Regione Puglia, sita in Via Gentile 52, ha avuto avvio con la sottoscrizione il 17 luglio 2002 di un protocollo di intesa stipulato tra la Regione Puglia e il Ministero della Difesa, l'Agenzia del Demanio e l'Agenzia delle Entrate, cui è seguita la presa d'atto dello stesso con deliberazione della Giunta regionale 26 luglio 2002, n. 1078, essendo le aree da utilizzare per la relativa edificazione nella disponibilità delle autorità militari;
- con deliberazione della Giunta regionale 11 ottobre 2002 n. 1492 si approvava, tra l'altro, la proposta operativa per la realizzazione della "Sede Unica degli Uffici regionali degli Assessorati", autorizzando l'accorpamento degli assessorati regionali, a seguito del detto atto i rispettivi lavori sono stati completati il 7 luglio 2012;
- con deliberazione della Giunta ragionale 7 novembre 2013, n. 2053 si è dichiarato, peraltro, di preminente interesse regionale l'obiettivo di concentrare nel comprensorio di Via Gentile la massima parte degli uffici dell'ente Regione Puglia con sede in Bari e zone limitrofe;
- sono state acquisite ulteriori aree, tra cui, in particolare quella posizionata sul lato destro dell'ingresso principale al comprensorio regionale posto su Via Gentile 52 in Bari (ricomprendente la particella 31 del foglio catastale 43, atto di compravendita registrato a Bari il 19 dicembre 2014, n. 31903);
- allo stato attuale diverse strutture regionali sono ancora ubicate nel centro cittadino, nonché presso la zona industriale di Bari risultando altresì collocati oltre 350 dipendenti regionali in strutture diverse da quelle site in via Gentile, sul Lungomare Nazario Sauro e presso il "Polo delle Arti e della Cultura" sito all'interno dell'area della Fiera del Levante, cui va aggiunto il personale ASSET, ARIF ed ARPAL nonché quello di prossima assunzione;

PREMESSO, ALTRESÌ, CHE

- con l'articolo 1, comma 134, della legge 30 dicembre 2018, n. 145 concernente "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2019 e bilancio pluriennale per il triennio 2019-2021. [Legge di bilancio 2019]", successivamente modificato dall'articolo 1, comma 809, lettera a), della legge 30 dicembre 2020, n. 178, è stata prevista a decorrere dal 1 gennaio 2020 per il periodo 2021-2034 l'assegnazione in favore delle Regioni a statuto ordinario di contributi per investimenti da destinare per almeno il 70% in favore dei Comuni per il perseguimento delle finalità di seguito elencate:
 - la messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico;
 - la messa in sicurezza di strade, ponti e viadotti nonché per interventi sulla viabilità e sui trasporti anche con la finalità di ridurre l'inquinamento ambientale;
 - la messa in sicurezza degli edifici, con precedenza per gli edifici scolastici, e di altre strutture di

proprietà dei Comuni;

- la messa in sicurezza e lo sviluppo di sistemi di trasporto pubblico di massa finalizzati al trasferimento modale verso forme di mobilità maggiormente sostenibili e alla riduzione delle emissioni climalteranti;
- progetti di rigenerazione urbana, riconversione energetica e utilizzo fonti rinnovabili;
- infrastrutture sociali;
- le bonifiche ambientali dei siti inquinati;
- l'acquisto di impianti, macchinari, attrezzature tecnico-scientifiche, mezzi di trasporto e altri beni mobili a utilizzo pluriennale.
- con deliberazione della Giunta regionale 30 ottobre 2023 n. 1503, avente per oggetto "Contributi per investimenti di cui all'articolo 1, comma 134 e ss., della legge 30 dicembre 2018 n. 145 e ss.mm.ii. Individuazione degli interventi da finanziare per gli anni 2024 e 2025", sono stati individuati gli interventi da finanziare per l'anno 2024 e 2025 compatibili con le attività prioritarie elencate ai commi 134 e 135 della legge 30 dicembre 2018, n. 145 e ss.mm.ii., come da allegato "A" alla deliberazione succitata, per complessivi euro 42.746.750,00;

DATO ATTO CHE

- l'assetto organizzativo del 2015 denominato "Modello Ambidestro per l'Innovazione della Macchina Amministrativa" (MAIA) e sue successive evoluzioni (MAIA 2.0) del 2021 ha comportato, e determina, un'articolazione delle competenze da cui scaturiscono una serie di esigenze legate alla collocazione del personale coinvolto;
- è necessario, pertanto, per quanto in premessa rappresentato, dando priorità all'Assessorato alla Formazione e Lavoro, realizzare nuovi spazi presso il plesso di via Gentile per i dipartimenti Sviluppo Economico, Politiche del Lavoro, Istruzione e Formazione, Personale ed Organizzazione, anche al fine della definizione della collocazione delle agenzie regionali ASSET, ARIF ed ARPAL presso le sedi di proprietà regionale, oltre a ulteriori spazi in vista del piano assunzionale interessante anche gli altri dipartimenti regionali;

ATTESO CHE

- con la deliberazione della Giunta regionale 15 maggio 2018, n. 781 è stato approvato il "Modello organizzativo MAIA e Piano triennale 2017-2019 di razionalizzazione Atto di indirizzo per la realizzazione logistica e il contenimento delle spese di funzionamento", con il quale, per quanto innanzi, alla Sezione Opere Pubbliche ed Infrastrutture (ex Sezione Lavori Pubblici) veniva affidato il compito della realizzazione dei nuovi edifici da adibire ad archivio di consultazione aperto al pubblico ed a completamento della riallocazione degli uffici, da realizzarsi nel compendio immobiliare degli uffici regionali sito in Via Gentile n. 52, in Bari;
- con deliberazione della Giunta regionale 16 ottobre 2018 n. 1834 è stato approvato il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica per la "Realizzazione archivio regionale generale di deposito sede via Gentile 52", cui è seguita l'approvazione del Progetto Definitivo mediante deliberazione della Giunta regionale 13 gennaio 2020, n. 23;
- detta progettazione è stata sviluppata per l'area situata al lato destro dell'ingresso principale alla sede regionale acquisita, unitamente ad altre aree, con atto di compravendita registrato a Bari il 19 dicembre 2014, n.31903, contraddistinta in catasto al foglio 43, p.lla 31;
- l'area summenzionata ben si presta ad ospitare un corpo edificato utile a contenere sia gli spazi da destinare a archivio che quelli da destinare ad ulteriori uffici;
- la realizzazione di detta opera pubblica determinerà per l'Amministrazione regionale numerosi vantaggi attraverso l'accorpamento delle strutture regionali, in quanto si potranno rendere disponibili spazi per quei dipartimenti dislocati in sedi disagiate e/o prive di strutture unitarie, rispondendo, così, all'esigenza dell'utenza esterna e limitando gli spostamenti del personale dipendente fra sedi distaccate con riduzione dei correlati costi;

- con Atto Dirigenziale 8 novembre 2018 n.557 l'allora dirigente della Sezione Lavori Pubblici ha provveduto a nominare RUP dell'intervento l'ing. Davide Del Re, funzionario della medesima Sezione;
- con deliberazione della Giunta regionale 25 gennaio 2023 n. 33, in virtù di quanto su esposto ed in considerazione di sopraggiunte esigenze programmatiche:
 - è stato approvato un Documento di Indirizzo per la Progettazione (DIP) relativamente alla "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile" redatto in collaborazione con l'Agenzia Regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (ASSET) che prevede un intervento con i seguenti dati tecnici:
 - piani fuori terra n. 3;
 - superficie per uffici a piano terra di circa 725 mq;
 - superficie per uffici a piano primo di circa 1483 mg;
 - superficie per uffici a piano secondo di circa 1515 mq;
 - superficie per archivio comprensiva dello spazio utile alla consultazione del materiale con la possibilità di essere utilizzato come spazio di esposizione temporaneo di circa 1303 mq. Il tutto per un volume complessivo di circa 108.706 mc e un'altezza complessiva di 12,65 m (calcolata dalla viabilità interna alla Sede della Regione Puglia);
 - detto documento di pre-fattibilità progettuale presenta un quadro economico per un importo complessivo dell'intervento di euro 21.644.042,53;
 - è stata demandata all'Agenzia Regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (ASSET) l'attività di progettazione di fattibilità tecnico-economica del nuovo edificio;
 - è stato deliberato che la realizzazione dell'opera sarà curata dalla Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture con facoltà di devoluzione di una o più fasi ad ASSET;
 - è stato deliberato che per la spesa occorrente si provvederà al reperimento delle risorse finanziarie con successivi atti di programmazione finanziaria;
- a seguito di approfondimenti tecnici svolti tra la Sezione Opere Pubbliche ed Infrastrutture e l'ASSET, sulla reale consistenza del personale regionale tutt'ora ospitato presso strutture dislocate nel territorio cittadino di Bari, si è ritenuto conveniente ed opportuno per l'amministrazione regionale proporre una soluzione progettuale che preveda un incremento del numero di piani fuori-terra, da tre a quattro, rispetto al DIP di cui alla deliberazione di Giunta regionale 30 ottobre 2023 n.1503;
- tale proposta trova giustificazione, nei limiti della massima cubatura consentita dallo strumento urbanistico vigente per le aree in questione, nell'opportunità di dotare l'erigendo edificio di ulteriori 136 postazioni lavorative al fine di consentire:
 - il completamento del processo di aggregazione, attorno al nuovo edificio sede del Consiglio regionale, delle varie articolazioni amministrative dell'Ente;
 - un'adeguata riserva in funzione di future esigenze assunzionali di cui l'Ente potrebbe aver necessità;

CONSIDERATO CHE in adempimento alla suddetta deliberazione di Giunta regionale n.33/2023 ed a seguito dei predetti incontri tecnici, l'Agenzia Regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (ASSET) ha appositamente elaborato il progetto di fattibilità tecnica ed economica, redatto ai sensi dell'articolo 41 e dell'allegato I.7 del Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al governo in materia di contratti pubblici", composto dai seguenti elaborati che si allegano alla presente per farne parte integrante:

PF RG 01 – Relazione generale; PF RT 01 - Relazione Geologica; PF RT 06 - Relazione Tecnica Impianti (meccanico, idrico/sanitario e fognante, acque meteoriche, antincendio, elettrico e speciali); PF RT 07 - Relazione Tecnica Ex Legge 10; PF RT 08 - Relazione Tecnica Antincendio; PF SF 01 - Inquadramento Territoriale; PF SF 02 - Planimetria Catastale 1:500; PF SF 03 - Planimetria e sezioni area di progetto 1:250; PF PR 01 - Layout funzionale; PF PR 02 - Planimetria generale 1:250; PF PR 03 - Pianta piano terra 1:100; PF PR 04 - Pianta piano primo 1:100; PF PR 05 - Pianta piano secondo 1:100; PF PR 06 - Pianta piano terzo 1:100; PF PR 07a - Pianta coperture 1:100; PF PR 07b - Pianta coperture 1:100; PF PR 08 - Sezioni longitudinale e trasversale 1:100; PF PR 09 - Prospetti N-Ovest e S-Est 1:100; PF PR 10 - Prospetti

sud e nord 1:100; PF PR 11 - Abaco infissi esterni 1:50; PF PR 12 - Abaco infissi esterni 1:50; PF PR 13 - Render; PF PR 14 - Nodi costruttivi 1:10; PF IC 05 - Impianto di ventilazione meccanica Vmc – Schema Funzionale; PF IC 06 - Impianto di climatizzazione e produzione Acs - Schema Funzionale; PF ID 01 -Impianto idrico/sanitario e fognario – Piano terra 1:100; PF ID 02 - Impianto idrico/sanitario e fognario - Pianta Piano tipo 1:100; PF IM 01 - Impianto acque meteoriche - Planimetria generale e reti esterne 1:100; PF IA 01 - Impianto antincendio - Piano terra 1:100; PF IA 02 - Impianto antincendio - Piano primo 1:100; PF IA 03 - Impianto antincendio - Piano secondo 1:100; PF IA 04 - Impianto antincendio - Piano terzo 1:100; PF IA 05 - Impianto antincendio - Schemi altimetrici 1:200; PF IE 01 - Impianto elettrico -Piano terra 1:200; PF IE 02 - Impianto elettrico - Piano primo 1:200; PF IE 03 - Impianto elettrico - Piano secondo 1:200; PF IE 04 - Impianto elettrico - Piano terzo 1:200; PF IE 11 - Impianto FM - Piano terra 1:200; PF IE 12 - Impianto FM - Piano primo 1:200; PF IE 13 - Impianto FM - Piano secondo 1:200; PF IE 14 - Impianto FM - Piano terzo 1:200; PF IR 01 - Impianto fotovoltaico 1:100; PF ST 01 - Carpenteria fondazioni 1:100; PF ST 02 - Carpenteria piano terra 1:100; PF ST 03 - Carpenteria piano primo 1:100; PF ST 04 - Carpenteria piano secondo 1:100; PF ST 05 - Carpenteria piano terzo 1:100; PF ST 06 - Carpenteria torrini scala 1:100; PF ST 07 - Carpenteria strutture metalliche 1:100; PF ST 08 - Particolari costruttivi travi varie; PF ST 09 - Particolari costruttivi pilastri - pareti - scale varie; PF ST 10 - Scale di sicurezza 1:100; PF ST 11 - Carpenteria muro di sostegno - vano tecnico varie; PF EC 01 - Elenco prezzi unitari; PF EC 02 - Analisi dei prezzi; PF EC 03 - Computo metrico estimativo; PF EC 04 - Quadro tecnico economico; PF EC 05 - Incidenza della manodopera; PF AM 01 - Cronoprogramma.

In particolare per quanto riguarda la descrizione dei requisiti, delle caratteristiche essenziali, del cronoprogramma e dei contenuti tecnici del proponendo progetto, si rimanda alla relazione tecnica del progetto di cui sopra.

VISTO CHE

- detto progetto di fattibilità tecnico-economica evidenzia che la localizzazione del realizzando edificio all'interno dell'area su cui insiste il nuovo plesso regionale di via Gentile risulta quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici e che, pertanto, può garantire la migliore efficacia dell'intervento in questione, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire;
- il progetto consiste nella costruzione di un nuovo fabbricato, con facciata classificata come "involucro
 a spessore" per richiamare in chiave contemporanea i caratteri dell'edilizia rurale pugliese, che si
 estende su quattro livelli fuori terra (tre livelli fuori terra lato Sud su via Gentile) per un volume lordo
 complessivo di circa 48.972 mc e per un'altezza totale pari a 15,4 m, calcolata dalla viabilità interna alla
 Sede della Regione Puglia;
- l'impianto planimetrico prevede un edificio composto da due corpi di fabbrica a pianta quadrata ciascuno provvisto di corte interna, collegati tra loro da un percorso distributivo centrale che segna l'ingresso principale sul lato ovest dell'edificio;
- l'edificio avrà sviluppo longitudinale con i lati corti orientati Nord-Sud ed i lati lunghi Est-Ovest per un ingombro totale di circa 45 m x 80 m. La struttura sarà realizzata con un sistema di travi e pilastri in calcestruzzo adeguatamente dimensionati e solai in latero-cemento. L'interpiano avrà un'altezza lorda di 3,85 m tale da poter garantire, al netto delle strutture e delle sistemazioni impiantistiche allocate all'interno del controsoffitto, un'altezza utile pari a 3 m come da normativa vigente per gli ambienti di lavoro:
- al piano terra sarà ospitato l'archivio generale regionale (in parte seminterrato data la differenza di quota tra via Gentile e la viabilità interna alla Sede della Regione Puglia) che sarà composto da sale di conservazione con relativi locali di supporto (deposito e locale tecnico), sala di consultazione, uffici amministrativi e servizi igienici;
- al piano terra sarà altresì presente una zona ad uso ufficio per un totale di 60 postazioni. Nello specifico,
 vi saranno 11 uffici (da 1 a 4 postazioni) e 2 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto;
- al piano primo vi saranno 47 uffici (da 1 a 4 postazioni) e 4 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto. Inoltre, è stata inserita un'uscita di sicurezza in corrispondenza del prospetto Sud

(lato via Gentile);

- i piani secondo e terzo presentano la medesima planimetria. A ciascun livello saranno presenti 48 uffici
 (da 1 a 4 postazioni) e 4 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto;
- il quadro economico dell'intervento, come riportato nell'elaborato "PF EC 04 Quadro tecnico economico" e nel riquadro di seguito, prevede un costo complessivo dell'opera di € 39.499.984,87, di cui € 27.098.119,47 per lavori e forniture ed € 12.401.865,40 per somme a disposizione dell'Amministrazione;

	REGIONE PUGLIA	
	Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in l	Bari
	Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica ai sensi dell'art. 41 del D.LGS. 36/2023	
	QUADRO ECONOMICO	
A. Imp	orto dei Lavori e forniture	
A.1	Importo totale dei lavori soggetti a ribasso	€ 22.897.796,74
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 686.933,90
A.3	Importo totale forniture	€ 3.513.388.83
	Totale importo Lavori e Forniture	€ 27.098.119,47
B. Som	me a disposizione dell'Amministrazione	
B.1	Spese tecniche (B.1.1 + B.1.2 + B.1.3 + B.1.4)	€ 1.997.754,95
B.1.1	Progetto Esecutivo	€ 590.754,15
B.1.2	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (CSE)	€ 350.463,52
B.1.3	Direzione (avari	€ 862.063.27
B.1.4	Collaudo	€ 194.474.01
B.2	Oneri previdenziali per prestazioni tecniche (4% di B.1)	€ 79.910,20
B.3	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	€ 100.000,00
B.4	Imprevisti (10% di A)	€ 2.709.811,95
B.5	Spese per la progettazione di fattibilità tecnico-economica: incarichi di consulenza esterna comprensivi di oneri previdenziali (4%) e IVA sulle prestazioni professionali al 22%	€ 95.160,00
B.6	Incentivo per funzione tecniche di cui all'articolo 45, comma 3, del D. Lgs. 36/2023, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente (80% del 2% di A)	€ 433.569,91
B.7	Spese di cui all'articolo 45, comma 5, del D. Lgs. 36/2023, (20% del 2% di A)	€ 108.392,48
B.8	Spese per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 dei codice	€ 448.593,30
B.9	Spese per pubblicità, avvisi gara, ANAC	€ 10.000,00
B.10	IVA sulle somme a disposizione (22% di B.1+B.2)	€ 457.086,33
B.11	IVA su lavori e sicurezza (22% di A.1+A.2)	€ 5.188.640,74
B.12	IVA sulle forniture (22% di A.3)	€ 772.945,54
B.13	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	€ 0,00
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+B+B.13)	€ 12.401.865,40
	TOTALE COSTO INTERVENTO	€ 39.499.984,87

ATTESO CHE tra gli interventi individuati dalla Giunta regionale con la deliberazione 30 ottobre 2023, n.1503 nell'allegato "A" alla stessa deliberazione, da finanziare con i contributi statali di cui all'articolo 1, comma 134, della legge 30 dicembre 2018, n. 145 − esercizio 2024 ed esercizio 2025, è compreso l'intervento diretto di "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile" (codice CUP: B95B23001050002), di competenza della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture, per complessivi euro 15.736.998,79 (di cui € 12.692.973,79 per l'annualità 2024 ed € 3.044.025,00 per l'annualità 2025);

CONSIDERATO CHE

 l'articolo 51 comma 2 del D.Lgs. 23 giugno 2011 n.118 come integrato dal D.Lgs. 10 agosto 2014 n.126 prevede che la Giunta, con provvedimento amministrativo, autorizza le variazioni del documento tecnico di accompagnamento e le variazioni del bilancio di previsione; la variazione proposta con il presente provvedimento assicura il rispetto dei vincoli di finanza pubblica vigenti e l'equilibrio di bilancio di cui al D. Lgs n. 118/2011 e ss.mm.ii;

VISTE

- la legge regionale 11 maggio 2001, n. 13 e ss.mm.ii. in materia di lavori pubblici per quanto vigente e coerente con la legislazione sovraordinata;
- il decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e ss.mm.ii. contenente le norme in materia di contratti pubblici;
- il decreto legislativo 23 giugno 2011 n. 118 come integrato dal decreto legislativo 10 agosto 2014 n. 126 "Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs. n. 118/2011 recante disposizioni in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle Regioni, degli enti locali e dei loro organismi, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 5 maggio 2009 n.42";
- la legge 30 dicembre 2018, n.145 concernente "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario
 2019 e bilancio pluriennale per il triennio 2019-2021. [Legge di bilancio 2019]";
- la Legge 29 dicembre 2022, n. 197 concernente il "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario
 2023 e bilancio pluriennale per il triennio 2023-2025";
- l'articolo 51, comma 2, del richiamato decreto legislativo 23 giugno 2011 n. 118 e ss.mm.ii. che prevede che la Giunta, con provvedimento amministrativo, autorizza le variazioni del documento tecnico di accompagnamento e le variazioni del bilancio di previsione;
- la legge regionale 29 dicembre 2022 n.32 recante "Disposizioni per la formazione del Bilancio di previsione 2023 e Bilancio pluriennale 2023-2025 della Regione Puglia (legge di stabilità regionale 2023)";
- la legge regionale 29 dicembre 2022 n.33 recante "Bilancio di previsione della Regione Puglia per l'esercizio finanziario 2023 e pluriennale 2023-2025";
- la deliberazione di Giunta regionale 24 gennaio 2023 n.27 recante "Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2023 e pluriennale 2023-2025. Articolo 39, comma 10, del decreto legislativo 23 giugno 2011, n. 118. Documento tecnico di accompagnamento e Bilancio Finanziario Gestionale. Approvazione";
- la deliberazione di Giunta regionale 30 ottobre 2023 n.1503 recante "Contributi per investimenti di cui all'articolo 1, comma 134 e ss., della legge 30 dicembre 2018 n. 145 e ss.mm.ii. Individuazione degli interventi da finanziare per gli anni 2024 e 2025." con la quale si è provveduto a finanziare l'intervento in questione per complessivi € 15.736.998,79 (di cui € 12.692.973,79 per l'annualità 2024 ed € 3.044.025,00 per l'annualità 2025);
- la deliberazione di Giunta regionale 15 settembre 2021 n.1466 recante l'approvazione della Strategia regionale per la parità di genere, denominata "Agenda di Genere";
- la deliberazione di Giunta regionale del 03 luglio 2023 n.938 del Registro delle deliberazioni recante
 D.G.R n. 302/2022 "Valutazione di Impatto di Genere. Sistema di gestione e di monitoraggio". Revisione degli allegati.

Alla luce di quanto espresso in narrativa, al fine di rendere disponibili nel bilancio regionale, per le annualità 2024 e 2025, le risorse necessarie ad assicurare la realizzazione dell'intervento di cui trattasi a valere sui contributi ministeriali di cui alla succitata Legge n. 145/2018, si propone alla Giunta regionale di apportare ai sensi dell'art. 51, comma 2, del D.Lgs. n. 118/2011, come integrato dal D.Lgs. n. 126/2014, la variazione al Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2023 e pluriennale 2023-2025, al Documento Tecnico di Accompagnamento ed al Bilancio Finanziario Gestionale 2023-2025 come indicato specificatamente nella sezione "copertura finanziaria".

GARANZIE DI RISERVATEZZA

La pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia, nonché la pubblicazione all'Albo o sul sito

istituzionale, salve le garanzie previste dalla legge n. 241/1990 in tema di accesso ai documenti amministrativi, avviene nel rispetto della tutela della riservatezza dei cittadini secondo quanto disposto dal regolamento UE n. 679/2016 in materia di protezione dei dati personali, nonché dal decreto legislativo n. 196/2003, ed ai sensi del vigente regolamento regionale n. 5/2006 per il trattamento dei dati sensibili e giudiziari, in quanto applicabile. Ai fini della pubblicità legale, il presente provvedimento è stato redatto in modo da evitare la diffusione di dati personali identificativi non necessari ovvero il riferimento alle particolari categorie di dati previste dagli articoli 9 e 10 del succitato regolamento UE.

Valutazione di impatto di genere (prima valutazione)

Ai sensi della D.G.R.n.398 del 03/07/2023 la presente deliberazione è stata sottoposta a Valutazione di impatto di genere.

L'impatto di genere stimato risulta (segnare con una X):

- diretto;
- indiretto;
- × neutro;

SEZIONE COPERTURA FINANZIARIA DI CUI AL D. LGS. N. 118/2011 E SS.MM.II

Il presente provvedimento comporta l'istituzione di un nuovo capitolo di spesa e la variazione al Bilancio di Previsione 2023 e pluriennale 2023-2025, approvato con la L.R. n. 33/2022, al Documento Tecnico di accompagnamento e al Bilancio Gestionale 2023-2025, approvato con la DGR n. 27 del 24/01/2023, ai sensi dell'art. 51 comma 2 del D.Lgs. n. 118/2011 e ss.mm.ii. come di seguito indicato:

BILANCIO VINCOLATO

<u>PARTE I^ - ENTRATA</u> (Nessuna variazione)

Le somme in entrata, sono state stanziate nell'ambito del Bilancio Vincolato sul capitolo E4200005 - CONTRIBUTI PER INVESTIMENTI EX ARTICOLO 1, COMMA 134 LEGGE N.145/2018 appartenente al CRA 10.04 con Cod. Piano dei Conti E.4.02.01.01 – Entrate ricorrenti e sono state accertate per l'anno 2024 e per l'anno 2025 con provvedimento dirigenziale della Sezione Bilancio e ragioneria – Servizio bilancio e vincoli di finanza pubblica n. 28 del 26 maggio 2021 – Numero accertamento: 6024001366 per l'anno 2024 e n. 6025001144 per l'anno 2025.

PARTE II^ - SPESA

ISITUZIONE NUOVO CAPITOLO DI SPESA

Tipo di Spesa: RICORRENTE

Codice UE: 8 – Spesa non correlata ai finanziamenti UE

CRA	CAPITOLO	Missione Programma Titolo	P.D.C.F.
10.08	CNI U INVESTIMENTI EX ARTICOLO 1, COMMA 134, LEGGE N.145/2018 – ANNUALITÀ 2024 E 2025 - REALIZZAZIO NE DI UN NUOVO EDIFICIO PER UFFICI E ARCHIVIO RE- GIONALE GENERALE IN BARI, ALLA VIA GENTILE.	152	U.2.02.01.09.000

VARIAZIONE DI BILANCIO

CRA		CAPITOLO		P.D.C.F.	VARIAZIONE E.F. 2024 Competenza	VARIAZIONE E.F. 2025 Competenza
10.04	U1110200	FONDO PER INVESTI- MENTI EX ARTICOLO 1, COMMA 134, LEGGE N.145/2018	20 2 2 1	U.2.05.01.02.000	- 12.692.973,79	- 3.044.025,00
10.08	CNI U	INVESTIMENTI EX ARTI- COLO 1, COMMA 134, LEGGE N. 145/2018 – ANNUALITÀ 2024 E 2025 - REALIZZAZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO PER UFFICI E ARCHIVIO REGIONALE GENERALE IN BARI, ALLA VIA GEN- TILE.	1.5.2	U.2.02.01.09.000	+ 12.692.973,79	+ 3.044.025,00

La variazione di bilancio rinveniente dal presente provvedimento assicura il rispetto dei vincoli di finanza pubblica vigenti e l'equilibrio di bilancio di cui al D. Lgs n. 118/2011 e ss.mm.ii. .

All'impegno delle somme si provvederà con successivo atto redatto dal Dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture.

Il Vicepresidente relatore, sulla base delle risultanze istruttorie come innanzi illustrate e motivate, trattandosi di materia rientrante nella competenza dell'organo politico, ai sensi dell'articolo 4, comma 4, lettere a) e d), della legge regionale n. 7/97, propone alla Giunta regionale:

- 1) DI FARE PROPRIA la relazione esposta dal Vicepresidente con delega alle Infrastrutture;
- 2) **DI APPROVARE** il Progetto di fattibilità tecnico-economica relativo alla "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile" in adiacenza all'ingresso (lato destro) della nuova sede della Regione, predisposto dall'Agenzia Regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (ASSET) per l'importo di euro 39.499.984,87, composto dagli elaborati elencati in premessa ed allegati alla presente delibera per farne parte integrante;
- 3) **DI DARE ATTO** che la copertura finanziaria dell'intervento è garantita per l'importo di euro 15.736.998,79 a valere sulle risorse individuate con la deliberazione di Giunta regionale 30 ottobre 2023 n.1503 e per la restante parte da reperire e attribuire con successivi atti;
- 4) **DI ISTITUIRE** un nuovo capitolo di spesa in bilancio per il finanziamento dell'intervento denominato "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile";
- 5) DI AUTORIZZARE, ai sensi dell'art. 51 comma 2) del D.Lgs. n. 118/2011 e ss.mm.ii. la variazione al bilancio di previsione 2023 e pluriennale 2023-2025, al Documento Tecnico di Accompagnamento ed al Bilancio gestionale finanziario 2023-2025, approvato con DGR 24/01/2023 n.27, per complessivi euro 15.736.998,79 (di cui € 12.692.973,79 per l'annualità 2024 ed € 3.044.025,00 per l'annualità 2025) al fine di finanziare l'intervento denominato "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile";
- 6) **DI AUTORIZZARE**, ai sensi della legge regionale del 29 dicembre 2022 n.32, art. 3, la copertura finanziaria rinveniente dal presente provvedimento, pari a complessivi euro 15.736.998,79 mediante prelievo dal capitolo n.U1110200 Fondo per investimenti ex articolo 1, comma 134, Legge n.145/2018, di cui alla deliberazione di Giunta regionale n.1503/2023;
- 7) DI DARE ATTO che l'operazione contabile proposta assicura il rispetto dei vincoli di finanza vigenti e

gli equilibri di bilancio come previsto dal decreto legislativo n. 118/2011 e ss.mm.ii.;

- 8) **DI AUTORIZZARE** il Dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture ad operare sui capitoli di entrata e di spesa di cui alla copertura finanziaria, nonché a porre in essere tutti gli adempimenti consequenziali all'adozione del presente provvedimento;
- 9) **DI PRENDERE ATTO** della nomina del gruppo di lavoro, istituito con atto del dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture del 08/03/2023 n.151, nel quale l'Ing. Davide Del Re, funzionario della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture, è stato individuato Responsabile Unico del Progetto (RUP), art.15 del D.Lgs. n.36/2023;
- 10) **DI DEMANDARE** alla Sezione Opere Pubbliche ed Infrastrutture:
 - a. l'acquisizione dei pareri, autorizzazioni, nulla osta ed assensi sul progetto di fattibilità tecnico-economica ;
 - b. ogni successivo atto necessario e propedeutico ai fini dell'avvio delle procedure d'appalto ai sensi dell'articolo 44 del D.Lgs. n.36/2023;
- 11) **DI CONFERMARE** che la realizzazione dell'opera sarà curata dalla Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture con facoltà di devoluzione di una o più fasi ad altri soggetti per legge deputati;
- 12) **DI INDIVIDUARE** quale soggetto preposto alla verifica della progettazione di fattibilità tecnicoeconomica ed esecutiva, ai sensi dell'articolo 42 del D.Lgs. n.36/2023, il "Nucleo di valutazione e
 verifica progetti" di ASSET in possesso della certificazione del Sistema di Gestione per la Qualità, con
 riferimento al campo di applicazione "Verifiche sulla progettazione delle opere ai fini della validazione,
 condotte ai sensi delle legislazioni applicabili";
- 13) **DI DISPORRE** la pubblicazione del presente atto sul BURP e secondo ulteriori modalità previste dalle leggi in materia.

I sottoscritti attestano che il procedimento istruttorio loro affidato è stato espletato nel rispetto della vigente normativa regionale, nazionale e comunitaria e che il presente schema di provvedimento, dagli stessi predisposto ai fini dell'adozione dell'atto finale da parte della Giunta regionale, è conforme alle risultanze istruttorie.

Il Responsabile Unico di Progetto

(Ing. Davide Del Re)

Il Funzionario E.Q.

(Dott. Giuseppe Sforza)

Il Dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture

(Ing. Giovanni Scannicchio)

Il Dirigente della Sezione Bilancio e Ragioneria

(Dott. Nicola Paladino)

Il sottoscritto Direttore di Dipartimento **non ravvisa** la necessità di esprimere osservazioni sulla proposta di deliberazione ai sensi del combinato disposto degli articoli 18 e 20 del DPGR n. 22/2021.

Il Direttore del Dipartimento
Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture
(Dott. Angelosante Albanese)

Il Vicepresidente della Giunta regionale (Avv. Raffaele Piemontese)

LA GIUNTA

- udita la relazione e la conseguente proposta del Vicepresidente della Giunta regionale ed Assessore al Bilancio avv. Raffaele Piemontese;
- viste le sottoscrizioni poste in calce al presente provvedimento dal responsabile unico di progetto ing.
 Davide Del Re, dal funzionario della Sezione Bilancio e Ragioneria responsabile di E.Q. dott. Giuseppe Sforza, dal dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture ing. Giovanni Scannicchio, dal dirigente della Sezione Bilancio e Ragioneria dott. Nicola Paladino e dal direttore del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture dott. Angelosante Albanese;
- a voti unanimi espressi nei modi di legge;

DELIBERA

- 1) DI FARE PROPRIA la relazione esposta dal Vicepresidente con delega alle Infrastrutture;
- 2) **DI APPROVARE** il Progetto di fattibilità tecnico-economica relativo alla "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile" in adiacenza all'ingresso (lato destro) della nuova sede della Regione, predisposto dall'Agenzia Regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (ASSET) per l'importo di euro 39.499.984,87, composto dagli elaborati elencati in premessa ed allegati alla presente delibera per farne parte integrante;
- 3) **DI DARE ATTO** che la copertura finanziaria dell'intervento è garantita per l'importo di euro 15.736.998,79 a valere sulle risorse individuate con la deliberazione di Giunta regionale 30 ottobre 2023 n.1503 e per la restante parte da reperire e attribuire con successivi atti;
- 4) **DI ISTITUIRE** un nuovo capitolo di spesa in bilancio per il finanziamento dell'intervento denominato "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile";
- 5) DI AUTORIZZARE, ai sensi dell'art. 51 comma 2) del D.Lgs. n. 118/2011 e ss.mm.ii. la variazione al bilancio di previsione 2023 e pluriennale 2023-2025, al Documento Tecnico di Accompagnamento ed al Bilancio gestionale finanziario 2023-2025, approvato con DGR 24/01/2023 n.27, per complessivi euro 15.736.998,79 (di cui € 12.692.973,79 per l'annualità 2024 ed € 3.044.025,00 per l'annualità 2025) al fine di finanziare l'intervento denominato "Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari, alla via Gentile";
- 6) **DI AUTORIZZARE**, ai sensi della legge regionale del 29 dicembre 2022 n.32, art. 3, la copertura finanziaria rinveniente dal presente provvedimento, pari a complessivi euro 15.736.998,79 mediante prelievo dal capitolo n.U1110200 Fondo per investimenti ex articolo 1, comma 134, Legge n.145/2018, di cui alla deliberazione di Giunta regionale n.1503/2023;
- 7) **DI DARE ATTO** che l'operazione contabile proposta assicura il rispetto dei vincoli di finanza vigenti e gli equilibri di bilancio come previsto dal decreto legislativo n. 118/2011 e ss.mm.ii.;
- 8) **DI AUTORIZZARE** il Dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture ad operare sui capitoli di entrata e di spesa di cui alla copertura finanziaria, nonché a porre in essere tutti gli adempimenti consequenziali all'adozione del presente provvedimento;
- 9) **DI PRENDERE ATTO** della nomina del gruppo di lavoro, istituito con atto del dirigente della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture del 08/03/2023 n.151, nel quale l'Ing. Davide Del Re, funzionario della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture, è stato individuato Responsabile Unico del Progetto (RUP), art.15 del D.Lgs. n.36/2023;

- 10) **DI DEMANDARE** alla Sezione Opere Pubbliche ed Infrastrutture:
- a. l'acquisizione dei pareri, autorizzazioni, nulla osta ed assensi sul progetto di fattibilità tecnico-economica ;
- b. ogni successivo atto necessario e propedeutico ai fini dell'avvio delle procedure d'appalto ai sensi dell'articolo 44 del D.Lgs. n.36/2023;
- 11) **DI CONFERMARE** che la realizzazione dell'opera sarà curata dalla Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture con facoltà di devoluzione di una o più fasi ad altri soggetti per legge deputati;
- 12) **DI INDIVIDUARE** quale soggetto preposto alla verifica della progettazione di fattibilità tecnico-economica ed esecutiva, ai sensi dell'articolo 42 del D.Lgs. n.36/2023, il "Nucleo di valutazione e verifica progetti" di ASSET in possesso della certificazione del Sistema di Gestione per la Qualità, con riferimento al campo di applicazione "Verifiche sulla progettazione delle opere ai fini della validazione, condotte ai sensi delle legislazioni applicabili";
- 13) **DI DISPORRE** la pubblicazione del presente atto sul BURP e secondo ulteriori modalità previste dalle leggi in materia.

Il Segretario della Giunta ANNA LOBOSCO Il Presidente della Giunta
RAFFAELE PIEMONTESE



REGIONE PUGLIA SEZIONE BILANCIO RAGIONERIA PARERE DI REGOLARITA' CONTABILE (D. Lgs. n. 118/11 e s.m.i.)

UFFICIO	TIPO	ANNO	NUMERO	DATA
LLP	DEL	2023	35	29.11.2023

DGR N. 1503/2023 - CONTRIBUTI EX ART. 1, C. 134 E SS., LEGGE N. 145/2018. CUP: B95B23001050002 - REALIZZAZIONE NUOVO EDIFICIO PER UFFICI E ARCHIVIO REGIONALE GENERALE IN BARI, VIA GENTILE. APPROVAZIONE PFTE E VAR.NE AL BIL. DI PREVISIONE 2023 E PLURIENNALE 2023-2025, AL DOC.TO TECNICO DI ACCOMP.TO E AL BIL. FINANZIARIO GEST.LE 2023-2025, AI SENSI DELL'ART. 51 DEL D.LGS. N. 118/2011 E SS.MM.II.

Si esprime: PARERE DI REGOLARITA'CONTABILE POSITIVO LR 28/2001 art. 79 Comma 5

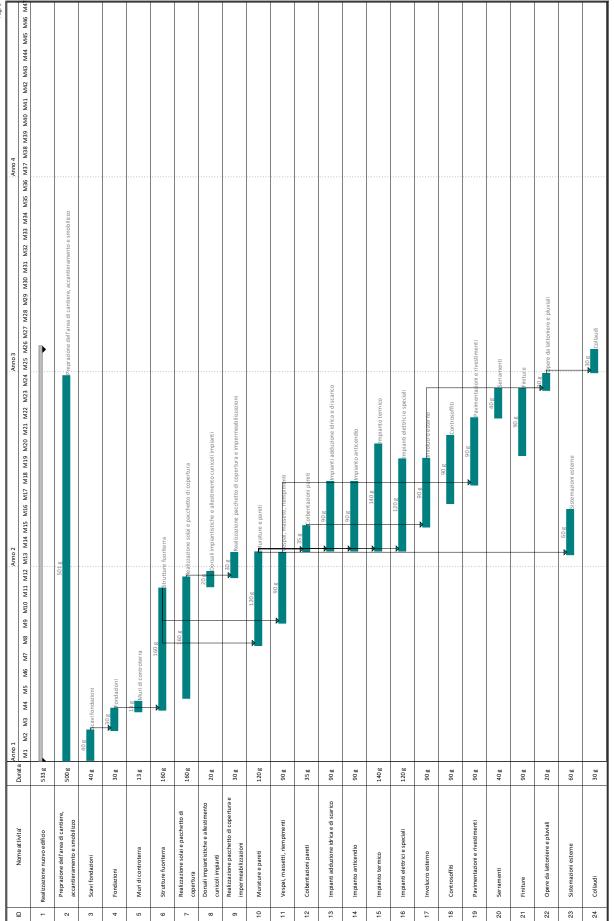
Responsabile del Procedimento











COMMITTENTE: Sezione opere pubbliche e infrastrutture, Regione Puglia

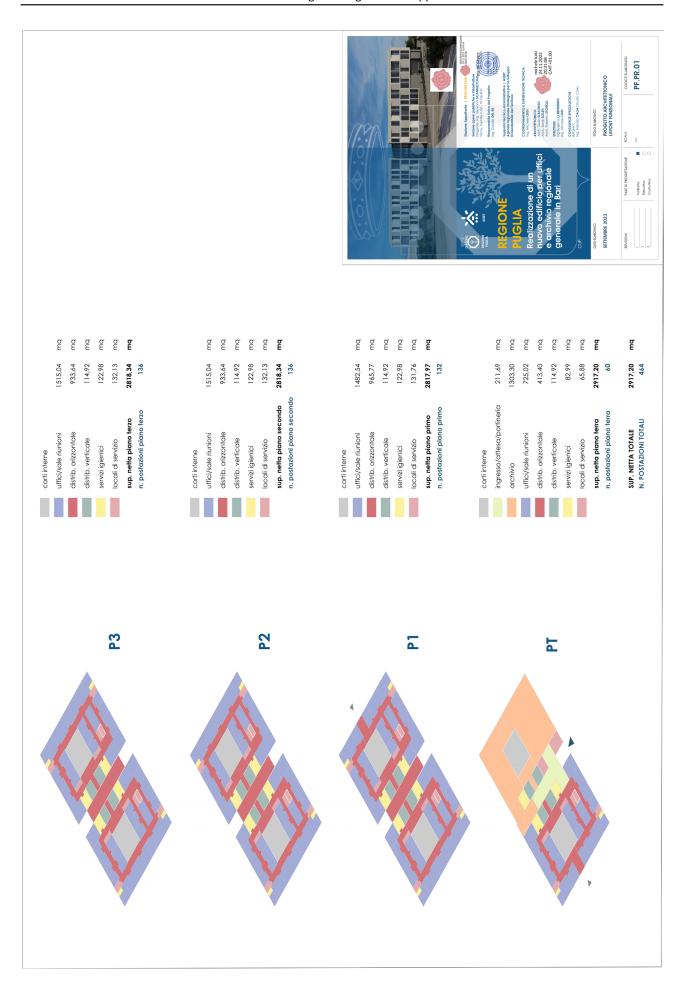


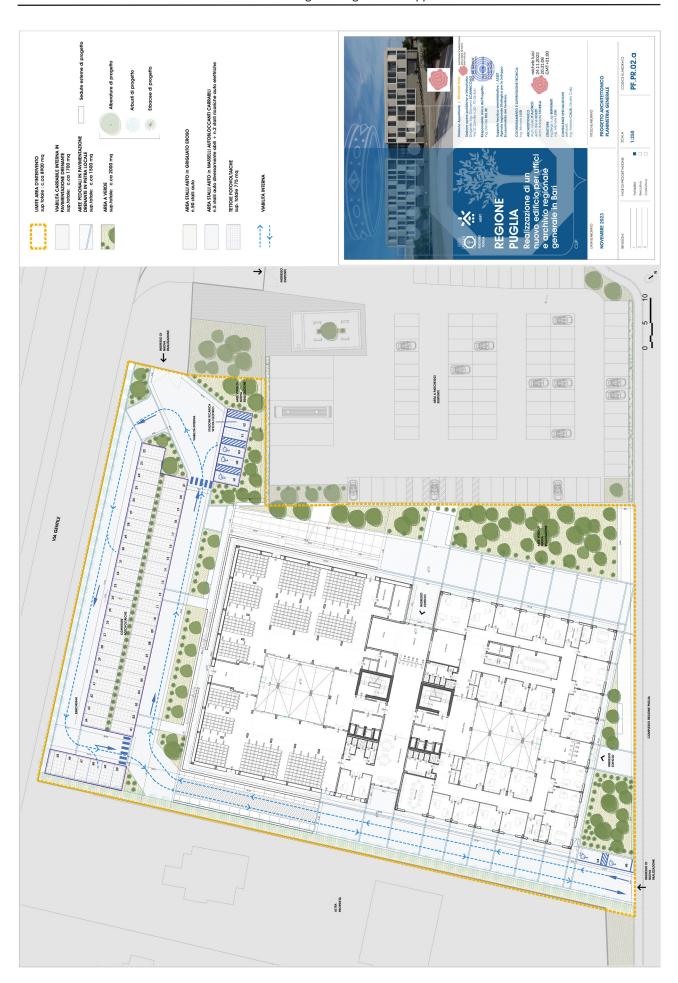
REGIONE PUGLIA

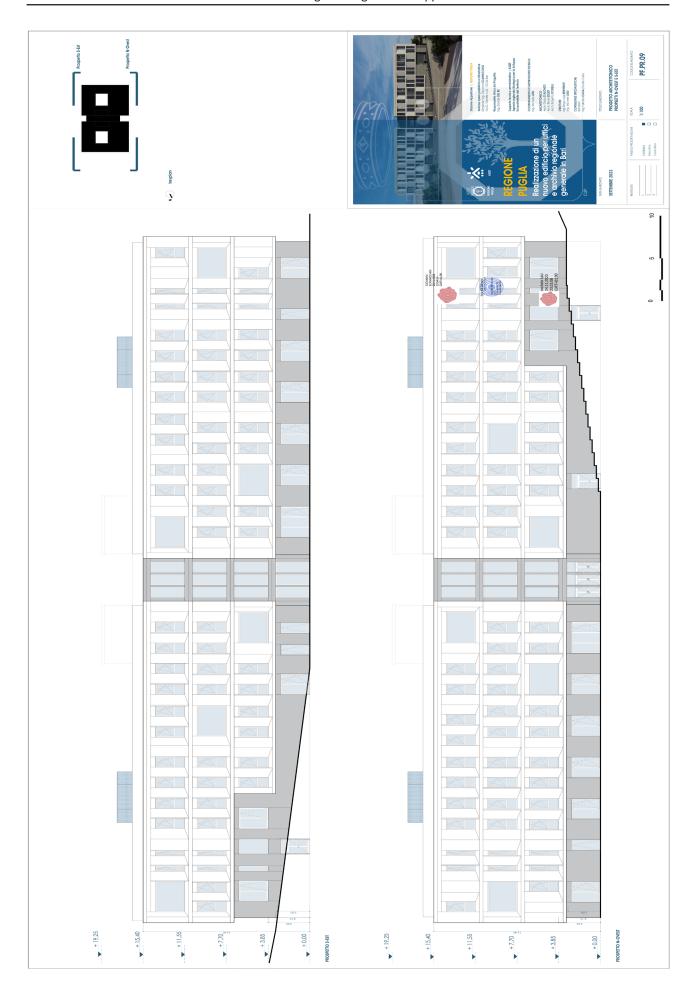
Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari

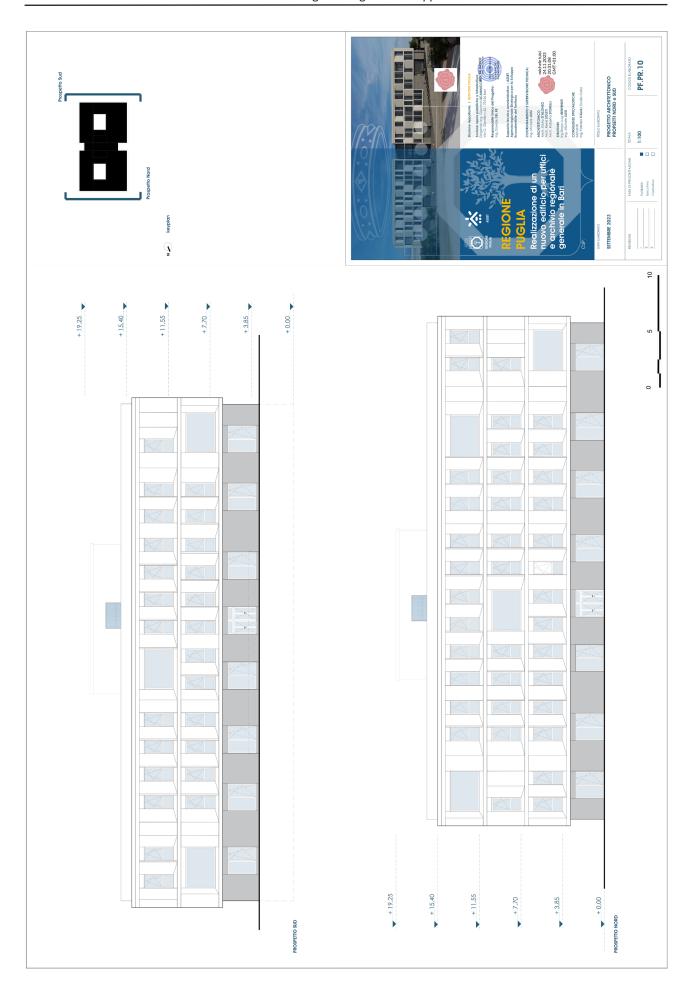
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica gi sensi dell'art 41 del D.I.GS 36/2023

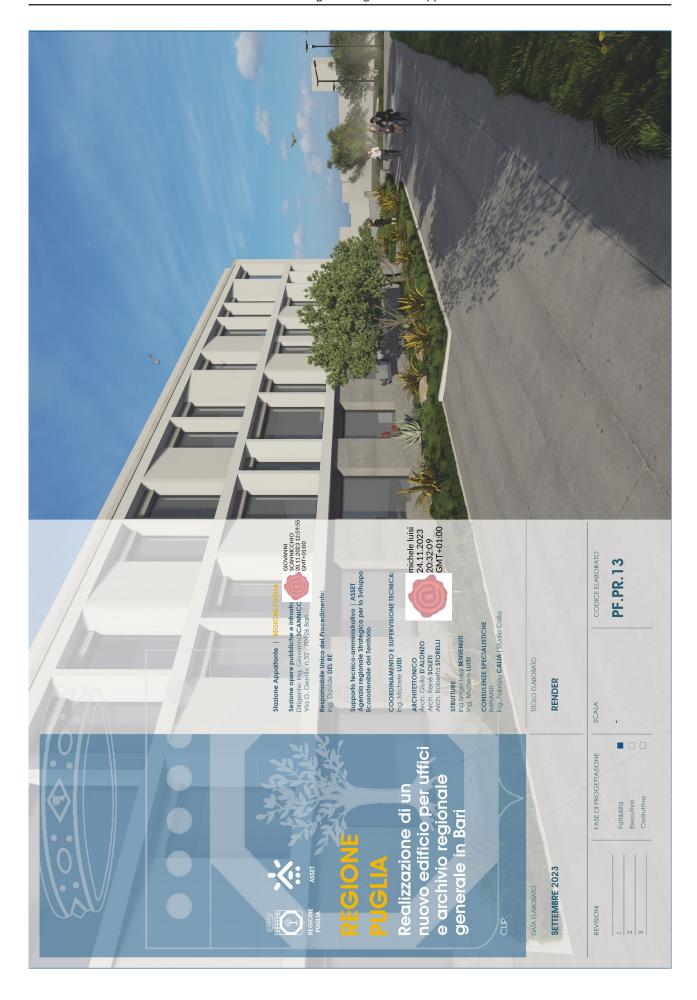
	ai sensi dell'art. 41 del D.LGS. 36/2023			
	QUADRO ECONOMICO			
A. Imp	orto dei Lavori e forniture			
A.1	Importo totale dei lavori soggetti a ribasso	€ 22 897 796,74		
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 686 933,90		
A.3	Importo totale forniture	€ 3 513 388,83		
	Totale importo Lavori e Forniture	€ 27 098 119,47		
B. Som	me a disposizione dell'Amministrazione			
B.1	Spese tecniche (B.1.1 + B.1.2 + B.1.3 + B.1.4)	€ 1 680 948,38		
B.1.1	Progetto Esecutivo	€ 501 887,19		
B.1.2	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (CSE)	€ 298 796,69		
B.1.3	Direzione lavori	€ 739 524,00		
B.1.4	Collaudo	€ 140 740,50		
B.2	Oneri previdenziali per prestazioni tecniche (4% di B.1) € 67 237,94			
B.3	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze € 100 000,00			
B.4	Imprevisti (10% di A)	€ 2 709 811,95		
B.5	Spese per la progettazione di fattibilità tecnico-economica: incarichi di consulenza esterna comprensivi di oneri previdenziali (4%) e IVA sulle prestazioni professionali al 22%	€ 95 160,00		
B.6	Incentivo per funzione tecniche di cui all'articolo 45, comma 3, del D. Lgs. 36/2023, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente (80% del 2% di A)	€ 433 569,91		
B.7	Spese di cui all'articolo 45, comma 5, del D. Lgs. 36/2023, (20% del 2% di A)	€ 108 392,48		
B.8	Spese per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice	€ 448 593,30		
B.9	Spese per pubblicità, avvisi gara, ANAC	€ 10 000,00		
B.10	IVA sulle somme a disposizione (22% di B.1+B.2)	€ 384 600,99		
B.11	IVA su lavori e sicurezza (22% di A.1+A.2)	€ 5 188 640,74		
B.12	IVA sulle forniture (22% di A.3)	€ 772 945,54		
B.13	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	€ 0,00		
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 11 999 901,23		
	TOTALE COSTO INTERVENTO	€ 39 098 020,70		













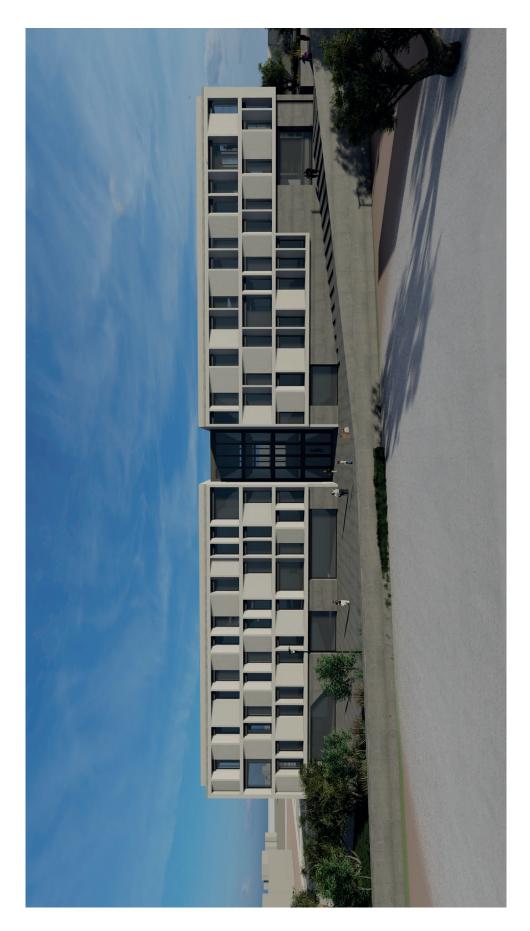




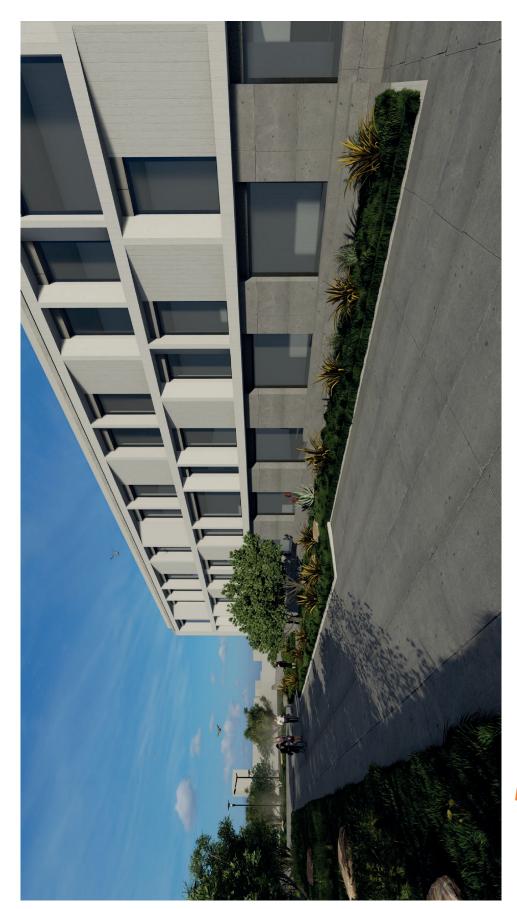


















Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
	1.1 PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	2
	1.1.1 Calcolo volumetrie	3
	1.2 SISTEMA DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2	OBIETTIVI DEL PROGETTO	5
3	RIEPILOGO ALTERNATIVE PROGETTUALI	6
	3.1 IPOTESI 01 - INVOLUCRO A SPESSORE	7
	3.2 IPOTESI 02 - INVOLUCRO A DOPPIA PELLE	9
	3.3 IPOTESI 03 - INVOLUCRO A FASCE/AVVOLGENTE	10
4	REQUISITI TECNICI DA SODDISFARE IN RELAZIONE ALLA LEGISLAZIONE TECNICA VIGENTE	11
	4.1 NORMATIVA IN MATERIA DI EDILIZIA E URBANISTICA	11
	4.2 NORMATIVA IN MATERIA DI ACCESSIBILITÀ ALLE PERSONE DISABILI E SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICH	E.11
	4.3 NORMATIVA STRUTTURALE	11
	4.4 NORMATIVA IMPIANTISTICA	11
5	ASPETTI ECONOMICI DELL'OPERA	13
	5.1 RIEPILOGO STRUTTURALE DEL COSTO DELL'OPERA	13
	5.2 QUADRO ECONOMICO DI SPESA	14
6	ESITI DEGLI STUDI E DELLE INDAGINI	15
	6.1 INDAGINI GEOLOGICHE	15
	6.1.1 Inquadramento geomorfologico, geologico e sismico	15
	6.2 INDAGINI GEOTECNICHE	16
7	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	17
	7.1 TIPOLOGIA DELLE OPERE	17
	7.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E PROGRAMMA FUNZIONALE	17
	7.2.1 Sistemazioni esterne	23
	7.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	25
	7.4 COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTALE	
	7.4.1 Quadro di riferimento urbano	
	7.4.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici	
	7.4.3 Disponibilità delle aree	
	7.4.4 Conclusioni	
	7.5 VALUTAZIONE INTERFERENZE	
	7.6 INDICAZIONI SULLA FASE DI DISMISSIONE DEL CANTIERE E DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI;	
	7.7 INDICAZIONI SU ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE, DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI ESISTENTI	35

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Settembre 2023

PREMESSA

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica (in seguito "PFTE"), redatto ai sensi dell'articolo 41 e dell'allegato I.7 del Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al governo in materia di contratti pubblici", riguarda la Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari.

I presupposti determinanti per la redazione di questo PFTE sono descritti di seguito.

In data 17 luglio 2002 è stato sottoscritto un protocollo di intesa tra la Regione Puglia e il Ministero della Difesa, l'Agenzia del Demanio e l'Agenzia delle Entrate che ha dato avvio alla realizzazione della Nuova sede della Regione Puglia, sita in Via Gentile 52.

Con Deliberazione della Giunta regionale 11 ottobre 2002, n. 1492 è stata approvata la proposta operativa per la realizzazione della "Sede Unica degli Uffici regionali degli Assessorati", autorizzando l'accorpamento degli assessorati regionali.

Con deliberazione della Giunta regionale 7 novembre 2013, n. 2053 è stato dichiarato di preminente interesse regionale l'obiettivo di concentrare nel comprensorio di Via Gentile la massima parte degli uffici dell'ente Regione Puglia con sede in Bari e zone limitrofe.

Con atto di compravendita registrato a Bari il 19 dicembre 2014, n. 31903 sono state acquisite ulteriori aree, tra cui quella posizionata sul lato dell'ingresso principale al comprensorio regionale posto su Via Gentile 52 in Bari (foglio 43, particella 31).

Con Delibera della Giunta Regionale 25 gennaio 2023, n. 33:

- si approva il Documento di Indirizzo per la Progettazione (DIP) dei nuovi uffici regionali e dell'archivio regionale da realizzarsi sull'area di Via Gentile in adiacenza all'ingresso (lato destro) della nuova sede della Regione, predisposto dai tecnici della Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture con la collaborazione dell'ASSET;
- si demanda ad ASSET l'attività di progettazione di fattibilità tecnico-economica del nuovo edificio;
- si dà atto che la realizzazione dell'opera sarà curata dalla Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture con facoltà di devoluzione di una o più fasi ad ASSET.

Procedimento amministrativo per la realizzazione dell'intervento

In considerazione della attuale normativa edilizia-urbanistica che disciplina l'area in cui si dovrà realizzare il Nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in bari e dello stato dei luoghi attuale del Parco Regionale, per l'approvazione da parte degli enti competenti del progetto potranno presentarsi le seguenti situazioni.

1) Utilizzo di aree destinate a verde sportivo rispettando le quantità edificatorie residue.

Art. 16 comma 2 LR 13/2001

Nei casi in cui lo strumento urbanistico vigente contenga destinazioni specifiche di aree per la realizzazione di servizi pubblici, l'approvazione di progetti di opere pubbliche ai sensi della presente legge, anche se non conformi alle specifiche destinazioni di piano, non comporta necessità di varianti allo strumento urbanistico medesimo.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

2) Utilizzo di aree destinate a verde sportivo superando le quantità edificatorie residue.

Art. 14 comma 3 LR 13/2001

Qualora il progetto costituisca variante agli strumenti urbanistici comunali o provinciali, l'approvazione del progetto costituisce adozione di variante allo strumento urbanistico; entro quindici giorni dalla data del deposito della delibera presso la Segreteria della Regione, l'ente interessato e chiunque possono presentare proprie osservazioni e/o opposizioni, anche ai sensi dell'articolo 9 della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modifiche e integrazioni. La delibera con cui la Giunta regionale, tenuto conto delle osservazioni, si pronuncia definitivamente costituisce variante urbanistica.

1.1.1 Calcolo volumetrie

Volumetrie [Di Progetto (Mc)	Note	
Parziali	Totali		
123.548,00		Consiglio Regionale fuori terra	
30.951,00		Consiglio Regionale entro terra	
	154.499,00	Totale consiglio	
71.036,00		Assessorati Regionali fuori terra	
22.161,00		Assessorati Regionali entro terra	
	93.197,00	Totale assessorati	
8.400,00	8.400,00	Polifunzionale	
256.096,00 V _{tot} Totale complessivo		Totale complessivo	

Superfici te	erritoriali (mq)	Note	
Parziali	Totali		
4.400,00		Area a nord ovest: Verde sportivo (art. 32 lett. a)	
9.975,00		Area a sud est: Verde sportivo (art. 32 lett. a)	
142.258,00	A	Area centrale: Attrezzature per espansione servizi regionali (art. 32 lett. h)	
	156.633,00	Totale da verifica (cartografica) di ufficio	
	1,80 V _{tot} /A	$V_{tot}/A < 2; indice impresso con le DGR di approvazione intervento (n.2125 del 9.12.2003, n.616 del 27.4.2004; n.634 del 19.4.2005 - AP)$	
	133.200,00 S	Superficie area di intervento complessiva (da progetto)	
	1,92 V _{tot} /S	$V_{tot}/S < 2$ mc/mq: indice impresso con le DGR di approvazione intervento (n.2125 del 9.12.2003, n.616 del 27.4.2004; n.634 del 19.4.2005 - AP)	

Capacità attuale (hp 1)	10.304,00	mc. Utilizzando la suscettività residua delle aree già oggetto di variante. Nell'ipotesi che il dato in progetto sia quello giusto.
Capacità attuale (hp 2)	28.420,00	mc. Utilizzando la suscettività residua delle aree già oggetto di variante. Nell'ipotesi che il dato cartografico sia quello giusto.
Capacità ulteriore	28.750,00	mc. Utilizzando la suscettività edificatoria delle aree a verde sportivo da assoggettare a variante

39.054,00	mc. Totale massimo ammissibile (hp 1).		
57.170,00	mc. Totale massimo ammissibile (hp 2).		

48.792,00	mc. Totale da progetto	

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

Alla luce di quanto emerso dal calcolo delle volumetrie, si evince che si ricade nella situazione 2) Utilizzo di aree destinate a verde sportivo superando le quantità edificatorie residue.

1.2 Sistema di realizzazione dell'intervento

A seguito della redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, sarà convocata una conferenza di servizi semplificata ai sensi dell'articolo 14-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241, ai fini dell'approvazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica nonché della localizzazione dell'opera, a cui parteciperanno tutte le amministrazioni interessate, ivi comprese le regioni, le province autonome, i comuni incisi dall'opera e le amministrazioni preposte alla tutela ambientale, del patrimonio culturale, del paesaggio e della salute.

A valle di quest'ultima, si procederà ad adeguare ed integrare gli elaborati nel pieno rispetto delle prescrizioni dettate in sede di conferenza di servizi.

Successivamente il PFTE verrà sottoposto alla verifica preventiva della progettazione, ai sensi dell'art. 42 e dell'allegato I.7 del D. Lgs. 36/2023, al fine di verificare la rispondenza del progetto alle esigenze espresse nel documento d'indirizzo e la sua conformità alla normativa vigente e alle prescrizioni impartite in sede di conferenza di servizi.

L'intervento sarà realizzato mediante appalto pubblico che sarà bandito dalla Regione Puglia – Sezione opere pubbliche e infrastrutture secondo la seguente modalità:

 ponendo a base di gara il progetto di fattibilità tecnico-economica prevedendo così l'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

2 OBIETTIVI DEL PROGETTO

I principi che hanno guidato la progettazione dell'edificio e delle sue aree esterne sono:

- utilizzo di materiali riciclabili o riciclati, di filiera sostenibile (entro 50 chilometri dal sito per ridurre al minimo l'energia necessaria per il trasporto) e facili da smaltire;
- progettazione degli interventi basata sull'analisi del ciclo di vita dei materiali e delle opere, minimizzando gli impatti e tenendo conto anche della manutenzione e dello smaltimento finale;
- risparmio energetico, basato sull'utilizzo di energie rinnovabili e impianti intelligenti, ma anche sulla
 progettazione degli involucri che minimizzi il fabbisogno energetico per riscaldamento e
 climatizzazione, tenendo conto del clima del luogo, degli orientamenti e del contesto;
- riduzione del consumo di acqua e della produzione di rifiuti, aumentando i tassi di riciclo;
- incentivazione della mobilità sostenibile, con aree pedonali e piste ciclabili, colonnine elettriche e una viabilità che punti a ridurre il traffico interno;
- adozione di soluzioni progettuali "nature based" che possano contrastare il fenomeno dell'isola di
 calore urbana, incrementando le aree verdi ombreggianti, favorendo i tetti verdi, e la scelta di
 superfici ad elevata riflettanza;
- eliminazione delle barriere architettoniche, perché tutti possano godere dei benefici dell'"ecoquartiere" in quanto la sostenibilità passa anche attraverso l'inclusività;
- realizzazione di impianti fotovoltaici;
- realizzazione di sistemi di riutilizzo dell'acqua piovana e recupero di acque grigie.

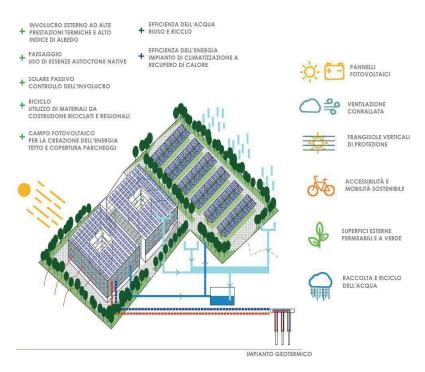


Figura 1 Concept di progetto

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

3 RIEPILOGO ALTERNATIVE PROGETTUALI

Le ragioni che hanno portato alla definizione delle soluzioni progettuali di seguito descritte sono riconducibili principalmente allo studio dell'involucro per garantire una qualità del contesto e alte prestazioni termiche.

La definizione progettuale degli spazi interni, in questo documento illustrate, è riconducibile ai seguenti punti:

- garantire un elevato livello di funzionalità mediante l'organizzazione degli spazi interni, con conseguente riduzione dei costi di gestione;
- contenere tempi e costi di realizzazione;
- razionalizzazione dell'organizzazione degli "spazi del lavoro";
- organizzare accessi, spazi di servizio, spazi di lavoro e spazi collettivi.

Le scelte progettuali sono legate soprattutto a motivazioni di carattere funzionale ed operativo: si tratta infatti di soddisfare le necessità correlate alla specifica destinazione d'uso degli edifici (ubicazione ed articolazione degli spazi interni) compatibilmente con i vincoli imposti dal contesto fisico e normativo, con particolare attenzione alla valorizzazione dei luoghi.

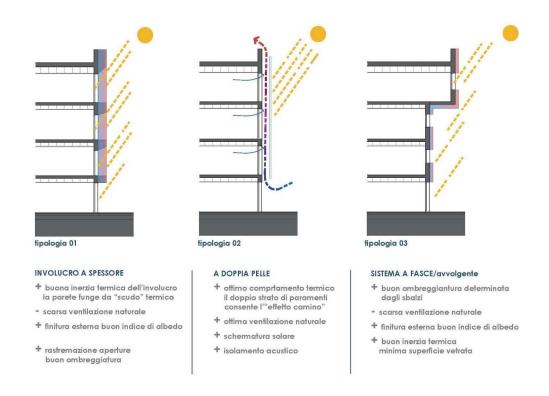


Figura 2 Comparazione delle 3 tipologie di involucro scelte.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

3.1 IPOTESI 01 - Involucro a spessore

La prima ipotesi oggetto di valutazione **nonché la soluzione scelta**, alla luce delle necessità espresse nei vari incontri con la Committenza, prevede una facciata classificata tipologicamente e formalmente "**involucro a spessore**".

Questa soluzione, scelta dai progettisti, rilegge in chiave contemporanea i caratteri dell'edilizia rurale pugliese caratterizzato da murature spesse con alto valore di inerzia termica in grado di creare una condizione ottimale di ombreggiamento nelle ore più calde estive e avere un'alta illuminazione nei mesi invernali per la diversa altezza del sole durante le stagioni.



Figura 3. Tipologia 1, involucro a spessore

L'edificio nel suo complesso si inserisce gradevolmente nel paesaggio urbano del quartiere Japigia, un'area territoriale caratterizzata anche dalla presenza di aree rurali costiere che si alterano ad isole densamente abitate a carattere prettamente residenziale. Il basamento scuro e l'elevato bianco riprendono i caratteri dell'architettura tradizionale marcando la sua essenza contemporanea nelle forme tecniche scelte, il complesso si inserisce nel sistema di edifici terziari della Regione Puglia senza contrasti legandosi al contesto discontinuo del quartiere.

La parete esterna non ventilata è costituita da:

- isolante EPS con grafite, l'utilizzo del polistirene espanso estruso è motivato dall'alta reperibilità del materiale, i bassi costi e gli ottimi valori di conducibilità termica. L'EPS utilizzato è additivato con grafite, al fine di avere migliori caratteristiche termiche (rispetto al classico EPS bianco) ed una maggiore qualità del prodotto. l'EPS non è un materiale igroscopico e non permette scambi di vapore con l'ambiente esterno; inoltre è praticamente impermeabile all'acqua. E' un materiale con un alto impatto sull'ambiente in termini di consumi di risorse naturali e consumo di energia;
- blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato da 30 cm di spessore che garantisce una buona capacità termica iniziale. Per poter eliminare i ponti termici e soprattutto raggiungere valori di sfasamento termico e smorzamento termico reputati validi per la zona climatica C e per la tipologia di edificio, si è simulato l'utilizzo di diverse tecnologie e materiali isolanti;
- rivestimento esterno in klinker di spessore 1 cm con 1,00 W/mk.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

Anche riguardo la sostenibilità di questa soluzione tale ipotesi permette una buona inerzia termica in quanto la parete cava che simula lo spessore murario funge da "scudo termico" avendo anche un buon indice di albedo per la finitura bianca.

La criticità valutata è legata alla scarsa ventilazione della facciata in quanto il sistema delle aperture non è allineato che non permette una continuità nella facciata ventilata che blocca i flussi di aria naturali.

La soluzione "involucro a spessore" ha un buon comportamento termico nel controllo dell'ombreggiamento soprattutto attraverso le diverse inclinazioni dei pannelli e delle profondità delle aperture, oltre alla dotazione di un sistema avvolgibile a tenda esterna per ogni infisso.





Figura 4. Render soluzione "involucro a spessore".

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

3.2 IPOTESI 02 - Involucro a doppia pelle

La seconda ipotesi oggetto di valutazione prevede un sistema classificato "involucro a doppia pelle".

Questa soluzione, scelta dai progettisti, adotta tecnicamente un sistema a facciata ventilata e un frangisole a lamelle verticali continuo.

La parete esterna ventilata isolata è costituita da:

- isolante lana di roccia, materiale di origine minerale che ha una buona reperibilità sul mercato ed un basso costo. La lana di roccia, nonostante valori di conducibilità termica maggiori rispetto all'EPS, è spesso impiegata per poter soddisfare i requisiti della progettazione antincendio. Il materiale ha con ridotto consumo di risorse naturali ma un elevato consumo di energia per essere prodotto. Si evidenzia un globale inquinamento rilevante per la sua produzione;
- **blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato** da 30 cm di spessore che garantisce una buona capacità termica iniziale. Per poter eliminare i ponti termici e soprattutto raggiungere valori di sfasamento termico e smorzamento termico reputati validi per la zona climatica C e per la tipologia di edificio, si è simulato l'utilizzo di diverse tecnologie e materiali isolanti;
- Intercapedine d'aria, spessore 5 cm;
- rivestimento esterno in klinker di spessore 1 cm con 1,00 W/mk.

Riguardo la sostenibilità questa soluzione ha un buon comportamento termico creando con il doppio strato un "effetto camino" che permette una ventilazione naturale negli ambienti interni.

La criticità valutata è legata alla scarsa ventilazione della facciata in quanto il sistema delle aperture non è allineato che non permette una continuità nella facciata ventilata che blocca i flussi di aria naturali.

La seconda pelle in lamelle di alluminio funge da schermatura solare evitando l'uso di tende o altri sistemi di ombreggiamento sul singolo infisso, negli ambienti interni la luce è filtrata permettendo un maggior confort ambientale.





Figura 5. Render soluzione "involucro a doppia pelle".

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

3.3 IPOTESI 03 - Involucro a fasce/avvolgente

La terza ipotesi oggetto di valutazione prevede un sistema classificato "involucro a fasce/avvolgente".

Questa soluzione, scelta dai progettisti, sviluppa un prospetto dinamico volumetrico in cui ogni piano avanza/arretra rispetto al sottostante in base alle diverse giaciture assunte. Ogni parte della facciata, corrispondete ad un livello e si struttura in fasce opache e fasce vetrate.

Questo sistema formale richiama l'architettura presente nel parco della Regione Puglia, nello specifico reinterpreta le soluzioni edilizie post-moderniste con finestre a nastro e pannelli prefabbricati disposti in serie a modulo costante.

La parete esterna ventilata isolata è costituita da:

- **Isolante a fibra di legno**, materiale di origine naturale con ottime proprietà termiche. È stato scelto l'impiego di questo materiale per poter soddisfare i valori di sfasamento termico reputati idonei, riuscendo a diminuire lo spessore del pannello isolante e i relativi costi;
- blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato da 30 cm di spessore che garantisce una buona capacità termica iniziale. Per poter eliminare i ponti termici e soprattutto raggiungere valori di sfasamento termico e smorzamento termico reputati validi per la zona climatica C e per la tipologia di edificio, si è simulato l'utilizzo di diverse tecnologie e materiali isolanti;
- Intercapedine d'aria, spessore 5 cm;
- rivestimento esterno in klinker di spessore 1 cm con 1,00 W/mk.

La sostenibilità di questa soluzione c'è una buona inerzia termica per la minima superficie vetrata utilizzata e l'alto indice di albedo della finitura esterna. In merito all'ombreggiamento il sistema a sbalzo crea grandi zone d'ombre sulla facciata a vantaggio del confort ambientale dei livelli inferiori.

La criticità valutata è legata alla scarsa ventilazione naturale in quanto il sistema degli sbalzi non permette una continuità nella facciata ventilata per piani bloccando o riducendo i flussi di aria naturali.





Figura 6.Render soluzione "involucro a fasce".

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Settembre 2023

4 REQUISITI TECNICI DA SODDISFARE IN RELAZIONE ALLA LEGISLAZIONE TECNICA VIGENTE

4.1 Normativa in materia di edilizia e urbanistica

- Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al governo in materia di contratti pubblici";
- Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge n. 765 del 1967";
- D.M. 5 luglio 1975;
- D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" - Allegato IV;
- D.P.R. 380/2001 s.m.i. Testo Unico dell'Edilizia;
- Criteri Ambientali Minimi CAM di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica n. 256 del 23 giugno 2022 (GURI del 6 agosto 2022);
- Piano Regolatore Generale del Comune di Bari approvato con decreto del Presidente della Regione Puglia n. 1475 dell'8 luglio 1970;
- Regolamento Edilizio del Comune di Bari approvato con Deliberazione C.C. n. 10 del 28/02/2022.

4.2 Normativa in materia di accessibilità alle persone disabili e superamento delle barriere architettoniche

- L. n. 13 del 09/01/1989;
- D.M. n. 236 del 14/06/1989;
- D.P.R. n. 503 del 24/07/1996.

4.3 Normativa strutturale

- Legge 5/11/1971 n. 1086: norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- NTC 2018 e circolare 7 del gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- D.M. 14/02/1992 D.M. 9/01/1996 D.M. 16/01/1996 di esecuzione e collaudo delle opere del conglomerato cementizio armato, normale e precompresso;
- D.M. 27/07/1985: norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso per le strutture metalliche;
- Circolare n. 22631 del 24/05/1982 istruzione per l'applicazione delle norme tecniche per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 12/02/1982.

4.4 Normativa impiantistica

- D.P.R. 1 agosto 2011 n.151 "Nuovo Regolamento di prevenzione incendi";
- Lettera circolare n. 13061 del 6 ottobre 2011 Nuovo regolamento di prevenzione incendi d.P.R. 1 agosto 2011, n.151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

incendi, a 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi;

- D.M. 16 febbraio 1982 Modificazioni al D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- D.M. 30 novembre 1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi Legge 7 dicembre 1984, n.818;
- D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.M. 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.lgs 81/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro e ss.mm.ii.;
- D.lgs 3 aprile 2006 n. 152 Norme in materia ambientale;
- D.lgs. 15 agosto 1991 n. 277 art. 34;
- D.P.C.M. 5/12/1997Requisiti acustici passivi degli edifici;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Circolare del Ministero LL.PP. n. 1769 del 30 aprile 1966 Criteri di valutazione e collaudo requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 disposizioni concernenti la produzione di materiali ed apparecchiature e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 791 del 18 ottobre 1997 Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36 legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 Norme per l'uso razionale dell'energia;
- D.M.12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.lgs. 311del 2006 relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.lgs. 192 del 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.M. 11 marzo 2008 coordinato con Decreto 26 gennaio 2010 Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Settembre 2023

5 ASPETTI ECONOMICI DELL'OPERA

5.1 Riepilogo strutturale del costo dell'opera

opere edili	€ 11 472 210,18
opere strutturali	€ 3 400 486,25
sistemazioni esterne	€ 750 617,46
impianti elettrici e speciali	€ 2 474 893,41
impianti di adduzione idrica e di scarico	€ 736 321,71
impianti antincendio	€ 799 090,81
impianti termici	€ 3 264 176,92

€ 22 897 796,74

5.2 Quadro economico di spesa

A. In	nporto dei Lavori e forniture	
A.1	Importo totale dei lavori soggetti a ribasso	€ 22 897 796,74
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 686 933,90
A.3	Importo totale forniture	€ 3 513 388,83
	Totale importo Lavori e Forniture	€ 27 098 119,47
B. Sc	omme a disposizione dell'Amministrazione	
B.1	Spese tecniche (B.1.1 + B.1.2 + B.1.3 + B.1.4)	€ 1 997 754,95
B.1.1	Progetto Esecutivo	€ 590 754,15
B.1.2	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (CSE)	€ 350 463,52
B.1.3	Direzione lavori	€ 862 063,27
B.1.4	Collaudo	€ 194 474,01
B.2	Oneri previdenziali per prestazioni tecniche (4% di B.1)	€ 79 910,20
B.3	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	€ 100 000,00
B.4	Imprevisti (10% di A)	€ 2 709 811,95
B.5	Spese per la progettazione di fattibilità tecnico-economica: incarichi di consulenza esterna comprensivi di oneri previdenziali (4%) e IVA sulle prestazioni professionali al 22%	€ 95 160,00
B.6	Incentivo per funzione tecniche di cui all'articolo 45, comma 3, del D. Lgs. 36/2023, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente (80% del 2% di A)	€ 433 569,91
B.7	Spese di cui all'articolo 45, comma 5, del D. Lgs. 36/2023, (20% del 2% di A)	€ 108 392,48
B.8	Spese per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice	€ 448 593,30
B.9	Spese per pubblicità, avvisi gara, ANAC	€ 10 000,00
B.10	IVA sulle somme a disposizione (22% di B.1+B.2)	€ 457 086,33
B.11	IVA su lavori e sicurezza (22% di A.1+A.2)	€ 5 188 640,74
B.12	IVA sulle forniture (22% di A.3)	€ 772 945,54
B.13	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	€ 0,00
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+B+B.12)	€ 12 401 865,40
	TOTALE COSTO INTERVENTO	€ 39 499 984,87

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

ESITI DEGLI STUDI E DELLE INDAGINI

Indagini geologiche

Inquadramento geomorfologico, geologico e sismico 6.1.1

L'area oggetto di studio, idealmente collocabile all'interno del territorio delle "Murge Basse" praticamente in corrispondenza dell'attuale linea di costa, dalla quale dista solo 500m, sorge su una piattaforma di abrasione marina con assetto pianeggiante leggermente inclinato verso mare. Le ricognizioni effettuate hanno consentito di individuare, orientativamente e al netto dell'intensa antropizzazione subita dall'area, due presumibili ordini di terrazzi marini, uno appena a nord dell'area in questione, l'altro un centinaio scarso di metri verso sud. Nell'area oggetto di interesse, e nelle sue immediate vicinanze, non si segnalano rami del reticolo idrografico, forme evidenti e superficiali legate al fenomeno carsico, evidenti fenomeni di dissesto superficiale, né aree a pericolosità idraulica e geomorfologica che possano generare situazioni di potenziale rischio per le opere in progetto. Da un punto di vista geologico, sulla base dei dati bibliografici disponibili e di alcune indagini preliminari svolte, all'area di interesse è possibile attribuire un modello geologico preliminare così caratterizzato. In affioramento si rinviene una coltre superficiale di spessore variabile, ma comunque non superiore al metro, di terreno vegetale di colore bruno. Sotto di questa è presente una calcarenite avano-biancastro variamente cementata e fratturata fino ad una profondità di circa 5-6m dal p.c., con trovanti calcarei centimetrici. Quindi si rinviene, fino alle massime profondità investigate, la formazione carbonatica mesozoica costituita da calcare micritico biancastro molto fratturato e carsificato con presenza di terra rossa. Il passaggio dalla calcarenite al calcare non è netto ma risulta caratterizzato da un livello, difficilmente quantificabile ed individuabile con esattezza, di terre rosse intervallati a clasti calcarei e a vuoti e piccole cavità di diversa dimensione. Sono emerse evidenze di piccole falde sospese, mentre la falda principale è collocabile a circa 8m dall'attuale piano campagna.

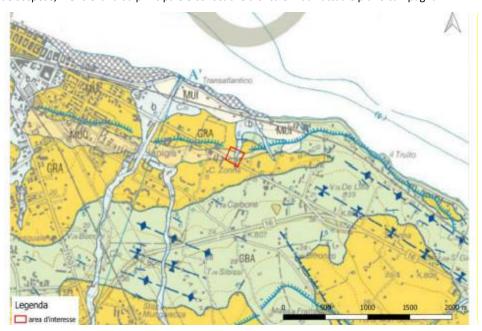


Figura 7. Stralcio Carta Geologica d'Italia "Bari"

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

È inoltre possibile, sulla base dei valori di Vseq ricavati da indigini preliminari, classificare, prudenzialmente, il sottosuolo dell'area investigata come di categoria "B" ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Si ritiene doveroso precisare che le informazioni riportate nel presente paragrafo sono il frutto di ricerche bibliografiche e di indagini preliminari, non esaustive, già svolte sulle aree di interesse e su aree limitrofe. Sarà necessario effettuare una campagna di indagini geognostiche in situ ed in laboratorio, progettate ed eseguite ai sensi delle normative vigenti (D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, Circolare Ministero .LL.PP. 24 settembre1988 n. 30483 – Legge 2 febbraio 1974 n.64, art. 1 – D.M. 11 marzo 1988, D.M. 17 gennaio 2018, ecc...) sulle aree interessate alle opere in progetto, che interessino il volume significativo al fine di verificare le informazioni qui riportate, le condizioni geologico-tecniche dei terreni fondazionali e prevederne eventuali bonifiche, escludere fenomeni di amplificazione sismica locale, scongiurare eventuali cedimenti assoluti e differenziali nonché la presenza di isolati fenomeni di dissesto superficiale e/o profondo.

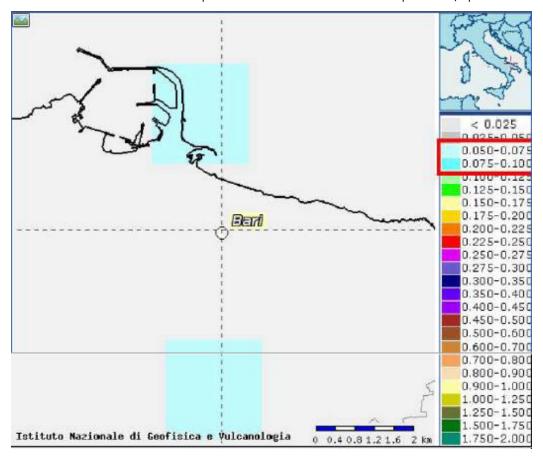


Figura 8. Modello di pericolosità sismica MPS04-S1 fonte istituto nazionale di geofisica e vulcanologia.

Per la descrizione dettagliata del indagini geologiche, si rimanda agli elaborati grafici prodotti in allegato al presente progetto di fattibilità.

6.2 Indagini geotecniche

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Settembre 2023

7 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

7.1 Tipologia delle opere

Le opere previste rientrano nell'articolo 3 comma 1 lettera e del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001), quali "interventi di nuova costruzione".

In riferimento ai costi di costruzione e agli oneri di urbanizzazione, ai sensi dell'articolo 17 comma 3 lettera c del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, il contributo di costruzione non è dovuto "per gli impianti, le attrezzature, le opere pubbliche o di interesse generale realizzate dagli enti istituzionalmente competenti nonché per le opere di urbanizzazione, eseguite anche da privati, in attuazione di strumenti urbanistici".

7.2 Descrizione dell'intervento e programma funzionale

Il lotto nel quale verrà realizzato il NUOVO EDIFICIO PER UFFICI E ARCHIVIO REGIONALE GENERALE IN BARI È posto in adiacenza all'ingresso principale al comprensorio regionale posto su Via Gentile 52 e si estende su una superficie complessiva di 0,85 ettari. L'area risulta avere un profilo altimetrico con una pendenza di circa il 3.5% che digrada verso nord, con una differenza di quota complessiva di circa 4,8 m.

Il progetto consiste nella costruzione di un nuovo fabbricato che si estende su quattro livelli fuori terra (tre livelli fuori terra lato Sud su via Gentile) per un volume lordo complessivo di circa 48.972 mc e per un'altezza totale pari a 15,4 m, calcolata dalla viabilità interna alla Sede della Regione Puglia.

L'impianto planimetrico prevede un edificio composto da due corpi di fabbrica a pianta quadrata ciascuno provvisto di corte interna, collegati tra loro da un percorso distributivo centrale che segna l'ingresso principale sul lato ovest dell'edificio.

L'edificio avrà sviluppo longitudinale con i lati corti orientati Nord-Sud ed i lati lunghi Est-Ovest per un ingombro totale di circa 45 m x 80 m. La struttura sarà realizzata con un sistema di travi e pilastri in calcestruzzo adeguatamente dimensionati e solai in latero-cemento. L'interpiano avrà un'altezza lorda di 3,85 m tale da poter garantire, al netto delle strutture e delle sistemazioni impiantistiche allocate all'interno del controsoffitto, un'altezza utile pari a 3 m come da normativa vigente per gli ambienti di lavoro.

Lo schema strutturale ha permesso la creazione di un corpo quintuplo per la distribuzione degli ambienti, consentendo una razionale concentrazione dei servizi, dei vani scala e dei sistemi strutturali primari. Vi saranno, quindi, due corridoi che serviranno le fasce esterne dedicate agli uffici più una quinta fascia interna che reggerà i locali di supporto.

L'edificio ospiterà nuovi uffici regionali, in accordo con la DGR n. 2053 del 2013 che dichiarava di preminente interesse regionale l'obiettivo di concentrare nel comprensorio di Via Gentile la massima parte degli uffici dell'ente Regione Puglia con sede in Bari e zone limitrofe, e l'archivio generale regionale.

L'accesso al nuovo edificio avverrà mediante l'ingresso principale al comprensorio regionale posto su Via Gentile 52.

I dati relativi all'area di progetto sono i seguenti:

- St=8.800 mq c.a.
- Sc=3.180 mq c.a.
- H=15,4 m c.a.
- V=48.972 mc c.a.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

La conformazione ed articolazione del corpo di fabbrica, deriva dalle seguenti valutazioni di carattere tecnico, funzionale, ed architettonico-compositivo quali:

- il rispetto delle distanze dai confini, in particolare la distanza di almeno 10 m dalle pareti finestrate relative a civili abitazioni presenti sul lato EST come prescritto dall'art. 9 del D.M. 1444/1968;
- il rispetto delle norme di prevenzione incendi e delle altre normative tecniche vigenti;
- attenzione agli aspetti architettonici correlati al contenimento e all'efficienza.

In generale, il progetto prevede quanto sinteticamente riassunto di seguito:

- Realizzazione di uffici da 1 a 4 postazioni tramite pareti a secco con possibilità di creare piccoli open space con relativi ambienti di supporto ai vari livelli quali servizi igienici e locali di servizio;
- Realizzazione dell'archivio generale regionale comprensivo di spazio dedicato al deposito del materiale attraverso armadi compattabili e locale utile alla consultazione del materiale stesso;
- Creazione di due corti interne per permettere un'adeguata aero illuminazione degli ambienti dedicati all'attività lavorativa e un corretto esodo ai fini della prevenzione incendi;
- Realizzazione di un involucro con facciata a spessore realizzata con blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato sp. 30 cm, opportunamente isolata con pannelli in EPS con grafite sp. 6 cm;
- Realizzazione di impianti fotovoltaici, sistemi di riutilizzo dell'acqua piovana e recupero di acque grigie;
- Realizzazione della carpenteria strutturale con un sistema di travi e pilastri in calcestruzzo adeguatamente dimensionati e solai in latero-cemento del tipo a travetti prefabbricati in c.a.p;
- Creazione di superfici esterne permeabili e a verde.

La distribuzione verticale sarà garantita da due blocchi scala/ascensori posti in posizione baricentrica rispetto alla spina centrale distributiva, tale da permettere un agevole flusso in entrambe le ali dell'edificio ad ogni piano. Risponde, inoltre, a tutti criteri di accessibilità ed alle dimensioni minime di sicurezza; le scale sono a doppia rampa, ognuna delle quali ha una larghezza netta di almeno 180 cm con pianerottoli di sbarco anch'essi di ampiezza netta 180 cm; gli ascensori hanno dimensioni nette 180x180 cm con un pianerottolo antistante di ampiezza maggiore o uguale a 150 cm come previsto da normativa per l'accessibilità delle persone diversamente abili. Accanto ai blocchi scala/ascensori trovano posto i cavedi per gli impianti meccanici e l'alimentazione dell'ascensore.

Al piano terra sarà ospitato l'archivio generale regionale (in parte seminterrato data la differenza di quota tra via Gentile e la viabilità interna alla Sede della Regione Puglia) che sarà composto da:

- sale di conservazione con relativi locali di supporto (deposito e locale tecnico);
- sala di consultazione;
- uffici amministrativi;
- servizi igienici.

I locali dedicati alla conservazione del materiale cartaceo saranno provvisti di un sistema di archiviazione compattabile con scaffalature montate su basi mobili che scorrono su binari.

L'accesso alla zona dedicata all'archivio sarà garantito dall'ingresso principale dell'edificio posto sul lato ovest, dotato di portineria e di tornelli per il controllo degli accessi oltre che di un'area dedicata all'attesa.

Sarà presente un ulteriore ingresso di servizio posto sul lato nord dotato di tornelli per il controllo degli accessi e dedicato, quindi, alla sola utenza munita di badge.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

Al piano terra sarà altresì presente una zona ad uso ufficio per un totale di 60 postazioni. Nello specifico, vi saranno 11 uffici (da 1 a 4 postazioni) e 2 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto.

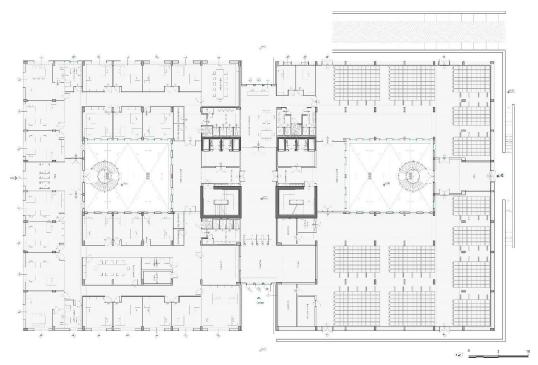


Figura 9. Planimetria piano terra.

piano terra +0.00

1	ingresso/attesa/portineria	211,69	mq
	ingresso/attesa	171,03	mq
	portineria	40,66	mq
2	archivio	1303,30	mq
	ala sinistra	385,93	mq
	ala destra	600,00	mq
	locale tecnico	6,83	mq
	deposito	13,90	mq
	locale tecnico	14,37	mq
	deposito	22,17	mq
	ufficio 1	14,54	mq
	ufficio 2	14,30	mq
	sala consultazione	104,91	mq

	filtro archivio			51,11	mq
	spazio calmo archivio			75,24	mq
3	uffici/sale riunioni	22		725,02	mq
	sala riunione 1			47,21	mq
	sala riunione 2			44,52	mq
	ufficio direttore	2	36,47	72,94	mq
	ufficio 2 postazioni	8	23,00	184,00	mq
	ufficio 3 postazioni	6	26,00	156,00	mq
	ufficio 4 postazioni	4	32,50	130,00	mq
	ufficio 4 postazioni tip. A	1	42,45	42,45	mq
	ufficio 4 postazioni tip. B	1	47,90	47,90	mq
4	distrib. orizzontale			413,40	mq
-	corridoio sinistro			108,77	mq
	corridoio destro			175.97	mq
	filtro			52,21	mq
	spazio calmo			76,45	mq
5	distrib. verticale			114,92	mq
	ascensori	2	28,76	57,52	mq
	scale	2	28,7	57,40	mq
6	servizi igienici			82,99	mq
	wc donna archivio			9,04	mq
	wc uomo archivio			9,04	mq
	wc donna			21,87	mq
	wc uomo			20,48	mq
	wc div. abili	3	3,42	10,26	mq
	wc ufficio direttore	2	6,15	12,30	mq
7	locali di servizio			65,88	mq
	locale tecnico	4	4,86	19,44	mq
	centro copie	2	13,32	26,64	mq
	centro copie	1	10,2	10,20	mq
	archivio di piano	1	9,6	9,60	mq
	sup. netta piano terra			2917,20	mq
	Tapa memer premer terror			,	9

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

Al piano primo vi saranno 47 uffici (da 1 a 4 postazioni) e 4 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto. Inoltre, è stata inserita un'uscita di sicurezza in corrispondenza del prospetto Sud (lato via Gentile).

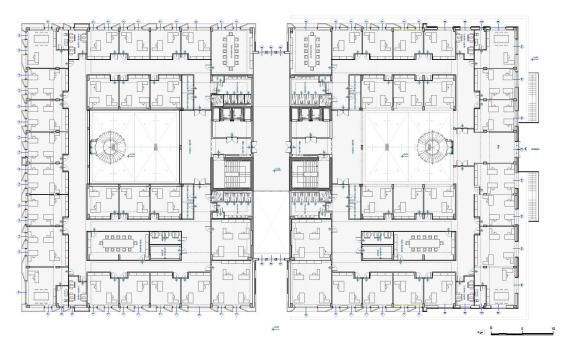


Figura 10. Planimetria primo piano.

miama mrima +2	
piano primo +3	3.85

3	uffici/sale riunioni	47		1536,86	mq
	sala riunione 1	2	47,21	94,42	mq
	sala riunione 2	2	44,52	89,04	mq
	ufficio direttore	4	36,47	145,88	mq
	ufficio 2 postazioni	16	23,00	368,00	mq
	ufficio 3 postazioni	12	26,00	312,00	mq
	ufficio 4 postazioni	9	32,50	292,50	mq
	ufficio 4 postazioni tip. A	2	42,45	84,90	mq
	ufficio 4 postazioni tip. B	2	47,90	95,80	mq
	ufficio 4 postazioni tip. C	2	40,66	81,32	mq
4	distrib. orizzontale			965,77	mq
	corridoio sinistro	1	108,77	108,77	mq
	corridoio destro	1	175,97	175,97	mq
	filtro	1	52,21	52,21	mq
	spazio calmo	2	76,45	152,90	mq

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

	corridoio centrale	1	171,10	171,10	mq
	corridoio a C	1	304,82	304,82	mq
5	distrib. verticale			114,92	mq
	ascensori	2	28,76	57,52	mq
	scale	2	28,7	57,40	mq
6	servizi igienici			122,98	mq
	wc donna	2	21,87	43,74	mq
	wc uomo	2	20,48	40,96	mq
	wc div. abili	4	3,42	13,68	mq
	wc ufficio direttore	4	6,15	24,60	mq
7	locali di servizio			131,76	mq
	locale tecnico	8	4,86	38,88	mq
	centro copie	4	13,32	53,28	mq
	centro copie	2	10,2	20,40	mq
	archivio di piano	2	9,6	19,20	mq
	sup. netta piano primo			2899,29	mq

I piani secondo e terzo presentano la medesima planimetria. A ciascun livello saranno presenti 48 uffici (da 1 a 4 postazioni) e 4 sale riunioni con relativi servizi igienici e locali di supporto.



Figura 11. Planimetria piano secondo/piano terzo.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

piano secondo +7,70 / piano terzo +11,55

3	uffici/cale viunioni	48		150/ 2/	
3	uffici/sale riunioni		47.01	1596,36	mq
	sala riunione 1	2	47,21	94,42	mq
	sala riunione 2	2	44,52	89,04	mq
	ufficio direttore	4	36,47	145,88	mq
	ufficio 2 postazioni	16	23,00	368,00	mq
	ufficio 3 postazioni	12	26,00	312,00	mq
	ufficio 4 postazioni	10	32,50	325,00	mq
	ufficio 4 postazioni tip. A	2	42,45	84,90	mq
	ufficio 4 postazioni tip. B	2	47,90	95,80	mq
	ufficio 4 postazioni tip. C	2	40,66	81,32	mq
4	distrib. orizzontale			933,64	mq
	spazio calmo	2	76,45	152,90	mq
	corridoio centrale	1	171,10	171,10	mq
	corridoio a C	2	304,82	609,64	mq
5	distrib. verticale			114,92	mq
	ascensori	2	28,76	57,52	mq
	scale	2	28,7	57,40	mq
6	servizi gienici			122,98	mq
	wc donna	2	21,87	43,74	mq
	wc uomo	2	20,48	40,96	mq
	wc div. abili	4	3,42	13,68	mq
	wc ufficio direttore	4	6,15	24,60	mq
7	locali di servizio			131,76	mq
	locale tecnico	8	4,86	38,88	mq
	centro copie	4	13,32	53,28	mq
	centro copie	2	10,2	20,40	mq
	archivio di piano	2	9,6	19,20	mq
	sup. netta piano secondo / terzo			2899,66	mq
	•			•	•

7.2.1 Sistemazioni esterne

L'Intervento sulle aree esterne adotta soluzioni progettuali "nature based" che possano contrastare il fenomeno dell'isola di calore urbana, incrementando le aree verdi ombreggianti, favorendo i tetti verdi, e la scelta di superfici ad elevata riflettanza.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

Il progetto degli esterni è mirato a garantire un'estesa superficie a verde con pavimentazioni tali da non impermeabilizzare il suolo per ripristinare il fenomeno dell'infiltrazione in un'area urbanizzata tale da consentire la ricarica delle falde sotterranee.

I sistemi ad infiltrazione possono essere suddivisi in: bacini di infiltrazione, realizzarli nelle vicinanze dell'area impermeabili su cui si formano i deflussi, sono progettati per raccogliere un certo volume d'acqua di pioggia per infiltrarlo poi nella falda nell'arco di alcuni giorni. Possono essere ricoperti di vegetazione: le piante infatti aiutano il sistema a trattenere gli inquinanti, mentre le radici consentono la permeabilità del terreno. Lo scopo principale dei sistemi di infiltrazione è di trasformare un flusso di acqua da superficiale a sotterraneo e di cercare di rimuovere gli inquinanti attraverso i meccanismi legati alla filtrazione, all'assorbimento e alla conversione biologica durante la percolazione nel suolo. Canali filtranti, normalmente adottati nell'ambito di aree urbanizzate, sono trincee in grado di contenere temporaneamente le acque di prima pioggia, che possono in parte infiltrare nel sottosuolo.



Figura 12. Esempi di pavimentazioni urbane permeabili.

La superficie a parcheggio e le aree di sosta così come gli spazi pubblici e le strade saranno – in quest'ottica – sono pensati come superfici permeabili. Le acque piovane cadute su queste aree permeabili, in occasione di precipitazioni abbondanti, che risulteranno in eccesso rispetto alla normale capacità di assorbimento dei settori alberati, mediante un sistema di pendenze verranno convogliate verso una serie di zona buffer in cui saranno realizzati i cosiddetti giardini della pioggia "rain garden".

L'intervento comporta la ricomposizione architettonica delle aree esterne sia verdi che a parcheggio e la realizzazione di un giardino di mitigazione/ricreazione per le attività all'esterno sia per i dipendenti regionali che utenti esterni, ovvero, atteso il particolare "favor" climatico della città, la possibilità di prevedere una continuità con l'esterno per le attività previste al piano terra. Inoltre, all'interno dell'area, è prevista un'area a parcheggio.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

7.3 Caratteristiche costruttive

Il corpo di fabbrica è stato progettato con le seguenti caratteristiche strutturali:

- struttura principale intelaiata in cls armato;
- solai in latero cemento del tipo a travetti prefabbricati in c.a.p.;
- fondazioni superficiali del tipo a travi rovesce.

Il progetto prevede l'utilizzo dei seguenti materiali di completamento dell'edificio:

- tamponamento esterno realizzato in muratura di blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, intonacato sp. 30 cm;
- isolamento in fibra di legno sp. 10 cm tali da garantire l'isolamento termico secondo norme vigenti;
- sistema di ombreggiamento realizzato con telo avvolgibile;
- parapetti perimetrali realizzati in muratura e /o profili di acciaio zincato di idonea resistenza ancorati su apposite piastre predisposte;
- infissi esterni in alluminio e vetrocamera con vetro stratificato di sicurezza rispondenti alle normative vigenti in tema di risparmio energetico;
- partizioni interne con sistemi a secco;
- pavimentazione e rivestimento dei servizi igienici con piastrelle in gres. Nel rispetto delle normative vigenti le pareti saranno piastrellate fino all'altezza di m. 2,40 ed il pavimento sarà del tipo antisdrucciolo;
- pavimentazioni interne di tipo vinilico;
- pavimentazione marciapiedi esterni in pietra e cordoni in pietra calcarea locale con porzioni in masselli drenanti autobloccanti;
- pavimentazione di tipo industriale in cemento additivato al quarzo nelle zone carrabili;
- recinzione di progetto realizzata con un basamento in muratura ed uno spiccato realizzato con un grigliato elettrofuso in acciaio zincato a caldo.

7.4 Compatibilità dell'intervento rispetto al contesto territoriale e ambientale

Le soluzioni progettuali in questo documento illustrate sono state generate da una precedente fase di analisi e valutazione dei requisiti propri dell'area interessata dall'intervento e si propone di individuare le criticità esistente a livello locale e di fornire idonea base per la formulazione di un progetto di fattibilità tecnico-economica.

Per la descrizione sintetica del quadro territoriale e urbanistico di riferimento, si rimanda agli elaborati grafici prodotti in allegato al presente progetto di fattibilità.

7.4.1 Quadro di riferimento urbano

Come innanzi detto il lotto nel quale è prevista la realizzazione dell'edificio si trova, assieme a tutto il nuovo complesso del Consiglio Regionale della Regione Puglia, nel quartiere Japigia, il quale è nato a partire dell'immediato secondo dopoguerra, quando con il crescente fabbisogno di alloggi, si costruirono i primi abitati nelle diverse periferie ai margini della città di Bari. A questo periodo si fa risalire la formazione del primo nucleo di abitazioni del quartiere Japigia, nelle zone retrostanti il lungomare Nazario Sauro, in continuità con il quartiere Madonnella. Con la legge n.43 del 1949 l'INA CASA realizzò i primi interventi strutturati di edilizia pubblica, dove i programmi INA fissavano a priori schemi per forme e tipologie degli interventi. E con i successivi piani finanziari, furono programmati, solo a Bari, la edificazione di settemila vani, di cui tremila furono realizzati nel quartiere Japigia, già nel 1952. Nel 1965 si concludeva l'iter di localizzazione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

dei piani di zona in attuazione della legge 167 del 18/04/1962. Nella Relazione Generale, dell'ingegnere capo Francesco Tatò venivano precisate le aree per l'edilizia economica popolare, prescelte dal Consiglio Comunale. Il Piano di Zona per la 167 di Japigia fu affidato nel 1965, all'architetto Vittorio Chiaia e agli ingegneri Domenico De Salvia e Giovanni Fuzio. Il piano fu poi approvato nel 1968. Il piano per Japigia si sviluppa verso sud lungo la direttrice di via Caldarola. Il canale deviatore Valenzano divide il primo nucleo di case popolari del rione, dal nuovo insediamento. Il limite a sud-ovest è costituito dalla tangenziale cittadina, che ha due svincoli per il quartiere. Mentre a nord, il limite è costituito dalla strada litorale di via Gentile. La struttura del piano è caratterizzata da una gerarchia di strade, di cui la centrale, via Caldarola, a più corsie rappresenta, in effetti, l'asse viario portante di tutto l'impianto, e capace di dividere in più settori autonomi le zone residenziali. Inoltre è stata disegnata/progettata per sottopassare una grande area perpendicolare, questa parzialmente realizzata, in cui venivano sistemati un grande centro direzionale collegato ad un centro scolastico polivalente. Successivamente è stato redatto dall'architetto Vittorio Chiaia, e dall'architetto Massimo Napolitano, il comparto B2, che comprende tutto il Piano di zona del quartiere di Japigia. I progettisti adottarono una morfologia che prevedeva, come già detto, diverse tipologie edilizie in gruppi di edifici variamente orientati, ma abbinati in modo da essere alternativamente affacciati su aree a verde condominiale e su corti di servizio interne. L'intervento realizzato fra gli anni 1972-73 è stato commissionato dallo I.A.C.P. della Provincia di Bari. Il piano di zona fu recepito, in seguito dal piano Quaroni.



Figura 13. Carta tecnica regionale - SIT Regione Puglia, fonte sit Regione Puglia

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

L'area di progetto del nuovo intervento, di proprietà regionale, è delimitata a sud da Via Gentile, ad est da aree private residenziali, a nord-ovest con il Parco della Regione Puglia dove hanno sede il Consiglio e i Dipartimenti. L'ubicazione dell'area è tale da consentire un'agevole raggiungibilità, poco distante dalla fermata ferroviaria FS "Bari- Torre Quetta" e dalle fermate di sosta fornite dai servizi di trasporto urbano ed extraurbano.

La presenza della Sede del Consiglio Regionale, circondata da un ampio spazio verde e abbastanza distante dal manto stradale, permette di lasciare ampio respiro al prospetto sud del nuovo Edificio.



Figura 14. Inquadramento urbano, mobilità e connessioni con i poli strategici della città di Bari.



Figura 15. Area di progetto su ortofoto agg. 2019, fonte SIT Regione Puglia.

7.4.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici

Per un inquadramento sotto l'aspetto della pianificazione territoriale, sono stati considerati, tra gli strumenti di pianificazione e programmazione vigente, i seguenti Piani di Settore, ritenuti pertinenti con la tipologia di intervento oggetto di valutazione:

- Compatibilità con gli strumenti urbanistici: *Piano Regolatore Generale* (PRG) e *Documento Programmatico Preliminare* (DPP);
- Compatibilità con il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR);
- Compatibilità con il Piano di tutela delle acque (P.T.A.);
- Compatibilità con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI);

L'area oggetto di interesse è attualmente tipizzata come segue:

PRG Piano Regolatore Generale

In merito alle norme tecniche di attuazione si fa riferimento alla "Variante generale al Piano Regolatore Generale" adottata con delibera di consiglio comunale n. 991 del 12/12/1973 ed approvata con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 1475 del 08/07/1976 ed al conseguente aggiornamento alla Variante normativa approvata con delibera di G.R. n. 2415 del 10/12/2008 pubblicata sul BURP n. 14 del 23/01/2009.



Figura 16. Stralcio PRG Comune di Bari, fonte sit.egov.ba.it.

L'area oggetto dell'intervento è individuata, secondo la previsione del PRG, come AS "Aree per attrezzature sportive a livello urbano e regionale", si evince che ha una destinazione d'uso differente rispetto a quella prevista in progetto.

Il caso rientra nella fattispecie dell'art. 16 comma 2 LR n. 13/2001, il quale prevede, come sotto riportato, che l'approvazione del progetto non comporta necessità di varianti allo strumento urbanistico.

Art. 16 comma 2 (Acquisizione delle aree) LR 13/2001

"Nei casi in cui lo strumento urbanistico vigente contenga destinazioni specifiche di aree per la realizzazione di servizi pubblici, l'approvazione di progetti di opere pubbliche ai sensi della presente legge, anche se non conformi alle specifiche destinazioni di piano, non comporta necessità di varianti allo strumento urbanistico medesimo."

• PPTR Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia in vigore dal 16 febbraio 2015, persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023



Figura 17. Stralcio PPTR Regione Puglia, fonte sit regonepuglia.

Dalla consultazione della cartografia del PPTR mediante il servizio WMS in ambiente GIS, è stato possibile constatare che l'area di progetto, appartenente alla Figura della "Puglia centrale". Ambito "La conca di Bari e il sistema radiale delle Lame", non ricade in alcuna area vincolata dal PPTR, né in aree di pertinenza e rispetto di elementi lineari e puntuali.

In particolare si specifica che l'area di progetto non ricade:

- Nei vincoli paesaggistici L. 1497/39
- Nei Vincoli Statali e/o Regionali ex artt. 136 e 157 d.lgs 42/2004
- Nei Vincoli ex art. 142 d.lgs 42/2004
- In aree SIC-ZPS
- In aree del VI Elenco ufficiale aree protette (EUAP)
- PTA Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia strumento pianificatorio che delinea gli
 indirizzi per lo sviluppo delle azioni da intraprendere nel settore fognario-depurativo nonché per
 l'attuazione delle altre iniziative ed interventi, finalizzati ad assicurare la migliore tutela igienicosanitaria ed ambientale.



Figura 18.Stralcio PTA. Fonte Webgis del PTA, fonte webapps.sit.puglia.it

Alla luce delle perimetrazioni del PTA l'area di progetto:

- Non ricade nelle Aree di protezione idrogeologica a, b, c, d

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

- Non ricade nelle Zone di Tutela Qualitativa e quantitativa
- Ricade in aree soggette a contaminazione salina.

inondazione e/o geomorfologica.

Per l'approvvigionamento idrico l'area rientra tra "Corpi idrici acquiferi calcarei cretacei utilizzati a scopo potabile". Per le aree ricadenti in zone soggette a contaminazione salina Il Piano di Tutela delle Acque indica la sospensione del rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acque dolci di falda da utilizzare a fini irrigui o industriali ad eccezione di quelle da utilizzare per usi pubblici o domestici.

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale ha
come obiettivo specifico l'individuazione delle aree a rischio di frana e di alluvione e la previsione
di azioni finalizzate alla prevenzione e mitigazione di detto rischio sul territorio.
 Alla luce delle perimetrazioni del PAI l'area di progetto non ricade nelle Aree a pericolosità da



Figura 19. Distretto Appennino Meridionale (ex AdB Puglia): Livelli di pericolosità idraulica e geomorfologica, fonte: WebGIS dell'AdB Puglia

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

7.4.3 Disponibilità delle aree

L'area è di proprietà della Regione Puglia individuata al catasto terreni con i seguenti identificativi:

Comune	Sez. Cens	Foglio	particella	
Bari	-	43	31	

Si evince che non sono previsti espropri.

7.4.4 Conclusioni

Il quadro vincolistico può essere diviso in relazione ai vincoli paesaggistici e storico-culturali, ambientali e idraulici. L'analisi del sistema dei vincoli oltre che necessaria a verificare la fattibilità dell'intervento, e una sua compatibilità con eventuali prescrizioni ed indirizzi, è stata funzionale a definire un quadro di sintesi dei processi autorizzativi da avviare.

L'area risulta essere libera da ulteriori vincoli e aree tutelate di carattere ambientale, idraulico o paesaggistico, per cui la natura dell'intervento previsto e la sua ubicazione non necessita di adempimenti burocratici per l'attuazione del progetto in esame.

La tipologia d'intervento non ricade nè all'interno dell'elenco degli allegati 2, 3 e 4 alla parte II del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. e ii. nè all'interno dell'elenco degli allegati A e B della LR Puglia n. 11/2001 e ss. mm. e ii., per cui non è da sottoporre alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale o a Valutazione di Impatto Ambientale. Inoltre il seguente progetto, non costituendo variante urbanistica ai sensi dell'art. 16 comma 2 della LR 13/2001, non è soggetto a verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica.

Le analisi contestuali e degli strumenti programmatici orientano il progetto verso una soluzione che risulta essere in linea con eventuali future criticità vincolistiche.

Strumento settoriale (piano/programma)	Coerenza	Motivazioni della coerenza
Piano Regolatore Generale (P.R.G.) Variante Generale al Piano Regolatore Generale della Città di Bari	SI	L'intervento risulta compatibile con le previsioni del P.R.G., secondo quanto disposto dall'art 16 comma 2 della LR 13/2001
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.) approvato con delibera n.176 del 16 Febbraio 2015, pubblicata sul BURP n.39 del 23.03.2015	SI	L'area oggetto di intervento non ricade nelle aree sottoposte a vincolo
Piano di tutela delle acque (P.T.A.)	SI	In base al piano regionale di tutela delle acque, l'area oggetto di intervento non ricade all'interno di aree sottoposte a tutela
Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I) Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia	SI	L'area di intervento non ricade all'interno della perimetrazione dei vincoli idrogeologici individuati dal piano di assetto idrogeologico

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Settembre 2023

7.5 Valutazione interferenze

Il presente progetto risulta conforme a quanto prescritto dall'art. 7 all.17 del D. Lgs. 36/2023 in merito ai contenuti della relazione generale a corredo del presente livello di approfondimento progettuale. Le scelte progettuali relative alla gestione delle interferenze con sottoservizi infrastrutture e rete delle opere in progetto, conformemente all'art.38 del D. Lgs. 36/2023.

L'intervento non presenta particolari criticità legate all'aspetto geologico, idrogeologico e geotecnico come si evince dalla relazione geotecnica allegata.

Non sussistono vincoli di alcun tipo (geologici, idrogeologici, archeologici) che gravano sull'area di progetto né vincoli storici e paesaggistici come risulta dal P.U.T.T. per il paesaggio consultabile al portale SIT PUGLIA che riporta le emergenze ambientali presenti nell'area di progetto.

Le interferenze riscontrabili in fase di cantiere, che saranno approfondite in fase di progetto esecutivo attraverso la "Relazione sulle interferenze", possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- interferenze aeree, come linee elettriche, illuminazione, linee telefoniche;
- interferenze superficiali, come canali e viabilità esistente;
- interferenze interrate, come sottoservizi di fognatura e acquedotto.

Una prima individuazione delle interferenze è stata eseguita sulla base delle informazioni cartografiche disponibili volte a rilevare (ubicazioni, caratteristiche e tipologiche principali) i sottoservizi presenti nell'area di intervento. È stato quindi possibile ottenere un primo quadro delle reti di sottoservizi presenti nell'area riportato nell'elaborato grafico "PF.SF.04 - Rilievo dei sottoservizi".

Durante una prima fase di sopralluogo e rilievo sono state valutate:

- il posizionamento dell'area di cantiere rispetto a sistemi o nodi viari critici (strade ad alta densità di traffico, incroci, ecc), in relazione:
 - al rischio di interferenza del traffico dei mezzi di cantiere con il normale traffico veicolare urbano o extraurbano;
 - alla predisposizione di sensi obbligatori o alternati di circolazione;
 - alla necessità di regolamentazione del traffico;
- la presenza, nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere di parchi pubblici, attrezzature sportive, scuole, mercati, edifici pubblici o altre attività aperte al pubblico, ecc, in funzione:
 - del rischio di interferenza del traffico dei mezzi di cantiere con il normale flusso carrabile o pedonale urbano;
 - del rischio di interferenza del traffico dei mezzi di cantiere con il traffico speciale (quali mezzi di pronto intervento, mezzi pubblici di servizio sociale o scolastico).
- La non presenza di linee elettriche aeree che attraversano l'area interessata dal cantiere;

Successivamente, in fase di progetto esecutivo, saranno eseguiti ulteriori rilievi dei sottoservizi non ancora identificati come linea di alimentazione GAS, linea idrica, altre diramazioni AQP non presenti nelle cartografie consultate, linee interrate di illuminazione pubblica e rete fibra.

Gli esiti delle indagini effettuate sulle caratteristiche dell'area e sul suo contesto ambientale escludono effetti di rilievo prodotti dall'intervento sia in fase di cantiere che di esercizio, in considerazione della natura

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

delle attività e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento e dell'assenza di vincoli sulle aree interessate. In fase provvisoria di cantiere sono attesi effetti transitori, circoscritti all'immediato ambiente locale, e determinati prevalentemente dalle attività tipiche di cantiere (polvere, rumore, ecc.), che saranno mitigate secondo le prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In merito alle componenti ambientali e paesaggistiche il sito indagato, come si evince dalle relative indagini specialistiche, non presenta forme o propensioni al dissesto idrogeologico e pertanto si considera stabile; le opere da realizzare non sono in grado di alterare tale equilibrio.

In fase di esercizio non sono attesi effetti negativi di alcun genere sull'ambiente circostante, né locale né generale. L'intervento non comporta modificazioni sostanziali che possano determinare criticità dal punto di vista delle qualità ambientali.

Le indagini effettuate, nonché l'analisi della normativa urbanistica vigente, portano ad escludere la presenza di criticità tali da rendere difficoltosa o inopportuna la realizzazione del progetto. Al contrario, il progetto risulta fattibile ed auspicabile per i seguenti motivi:

- la compatibilità delle funzioni da insediare con il contesto;
- la possibilità di intercettare agevolmente le reti dei servizi;
- l'assenza di rilevanti vincoli di tipo ambientale, culturale, storico e archeologico;
- l'insediamento in un'area già completamente antropizzata e cementificata.

7.6 Indicazioni sulla fase di dismissione del cantiere e di ripristino dello stato dei luoghi;

Il presente capitolo presenta le indicazioni generali atte al ripristino delle aree di cantiere e il recupero ambientale delle aree limitrofe alla struttura realizzata.

Si premette che l'opera in progetto non interessa un'area di particolare valenza ambientale. Come affermato in precedenza, sull'area di cantiere insisterà il nuovo edificio adibito ad uffici, pertanto, non sono previste specifiche opere di ripristino, ad eccezione dello smantellamento delle opere provvisionali atte alla realizzazione dell'edificio.

In tutte le fasi del cantiere sarà premura dell'appaltatore minimizzare i disagi arrecati alla popolazione residente nelle aree limitrofe, in particolare al fine di evitare i superamenti dei limiti previsti dalla normativa in materia di inquinamento acustico.

Fermo restando che tutte le attività dovranno essere collegate a quanto previsto e prescritto dal PSC si propongono le seguenti fasi:

Allestimento del cantiere

L'area di cantiere si presenta libera e la sua collocazione permette una facile delimitazione fisica accessibile solo alle maestranze coinvolte nella costruzione. L'area interessata dai lavori dovrà è già in gran parte delimitata da una recinzione costituita da basamento murario e soprastante grigliato metallico, sarà predisposto un completamento nel tratto divisorio tra area a parcheggio e area di cantiere. Gli angoli sporgenti della recinzione, o di altre strutture di cantiere, dovranno essere dipinti per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse trasversali. Nelle ore notturne, inoltre, l'ingombro della recinzione andrà evidenziato con apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, la terra presente in quelle aree è stata asportata e tenuta separata a seconda della profondità degli strati: attraverso l'individuazione della stratigrafia grazie a

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

saggi preliminari è stato individuato il limite degli strati stessi, per evitare di mescolare lo stato superiore fertile con quello inferiore prevalentemente costituito da inerti.

Gli strati fertili superficiali verranno quindi raccolti, conservati, e protetti con teli di tessuto-non tessuto o con inerbimento tramite leguminose da foraggio, durante tutta la costruzione dell'opera. I mucchi di terreno fertile verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati in posizione ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc.

L'opera è stata progettata in modo da minimizzare, per quanto possibile, gli impatti sulle aree interessate dai lavori per ottenere tale scopo si è cercato di ridurre, già dalla fase di cantierizzazione, i possibili impatti sulle componenti antropiche ed ambientali.

Disallestimento del cantiere e ripristino ambientale dello stato dei luoghi

Al termine dei lavori, il cantiere dovrà essere tempestivamente smantellato e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione della struttura, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. La rimozione del cantiere sarà realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere (elettrico, idrico, ecc.), delle opere provvisionali e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Grù; 3) Carrello elevatore.

Nel complesso i materiali di risulta derivanti dalla dismissione dell'impianto saranno selezionati e differenziati, come previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e debitamente riciclati o inviati ad impianti di smaltimento autorizzati. Per quanto concerne l'aspetto ambientale non si prevedono specifiche misure di mitigazione poiché si garantisce una corretta gestione dei rifiuti, favorendone il recupero.

Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità, riportate allo stato precedente il loro uso, attraverso l'utilizzo di indicazioni tratte nelle fasi preliminari della costruzione dell'opera e attraverso la piantumazione con specie autoctone di piante ed arbusti.

Le piste di cantiere aperte durante la fase dei lavori subiranno una rinaturalizzazione al termine della fase di costruzione. Tali operazioni avverranno tramite la demolizione delle massicciate eventualmente costruite e la rimozione dei materiali, la ricostituzione del suolo vegetale (laddove precedentemente esistente), la piantumazione di specie autoctone (laddove precedentemente esistenti).

7.7 Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti

Le aree oggetto di intervento risultano accessibili dalla pubblica via e lo risulteranno anche a intervento concluso. Non vi sono impedimenti che pregiudichino in tutto o in parte l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere e degli impianti.

La definizione dell'area cantiere, se rispettata, permette il normale svolgimento delle attività correlate alla struttura in oggetto. Trattandosi di nuova costruzione di un'opera le lavorazioni previste non interesseranno particolarmente le attività presenti nei complessi limitrofi. Dovranno essere pertanto adottati tutti i necessari accorgimenti per arrecare il minor disagio.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Settembre 2023

L'accessibilità all'area avverrà dall'imbocco della viabilità d'ingresso al complesso della Regione su via Gentile. Dall'arteria di carattere regionale SS16 è possibile accedere al sito tramite l'uscita "Bari-via Gentile" e precorrere 2,5 km fino all'ingresso alla sede del Consiglio della Regione Puglia.

La zona per quanto periferica è prossima a diverse alla fermata FS "Bari-Torre Quetta" e alle diverse linee di trasporto pubblico urbano.

Per la manutenzione e gestione degli edifici saranno messe in atto strategie per contenere il più possibile i consumi di energia primaria, in modo da affidare alla struttura stessa dell'edificio il compito di realizzare le condizioni di comfort interno. Oltre al risparmio di risorse, un altro aspetto di fondamentale importanza nello studio della sostenibilità degli edifici è la "Gestione integrata del ciclo di vita".

L'impatto ambientale e l'efficienza energetica saranno quindi valutati sia in fase di progettazione che in fase di accettazione dei materiali durante la DL, per assicurare di tenere in debito conto le quattro fasi principali che riguardano il ciclo di vita dell'edificio progettazione, costruzione, gestione e manutenzione, demolizione.

La totale digitalizzazione dell'edificio e dei relativi sistemi di controllo consente inoltre di perseguire ulteriori marginalità in ambito di consumi, garantendo la gestione dinamica dei parametri di funzionamento degli impianti. Il sistema crea un gemello Digitale dell'edificio e, attraverso complessi algoritmi ad Intelligenza Artificiale, simula il comportamento dello stesso nelle varie condizioni climatiche e di affollamento, garantendo poi l'implementazione di tali modelli di funzionamento sull'edificio reale.

Per gli aspetti manutentivi verrà usata la metodologia BIM, anche per le fasi di conduzione dell'edificio, come strumento estremamente efficace per la pianificazione delle attività legate al facility management. Il metodo garantisce coordinamento, comunicazione, cooperazione, simulazione e miglioramento dei processi in tutte le fasi, da quella progettuale, realizzativa, fino a quella di uso e manutenzione. Nel BIM questa attività permette di ottimizzare tempi e costi.

Si rimanda alla redazione del progetto esecutivo per la stesura dello specifico documento "Piano delle Manutenzioni".



Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

SOMMARIO

1. PREMESSA E UBICAZIONE DEL SITO
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERI MORFOLOGICI DELL'AREA
3. CARATTERI GEOLOGICI GENERALI
4. CARATTERI IDROGEOLOGICI GENERALI
5. ASSETTO TETTONICO E SISMICITÀ DELL'AREA
6. Indagini Geognostiche
6.1 Risultati delle indagini
6.1.1 Rilevamento di superficie
6.1.2 Sondaggi geognostici
6.1.3 Prospezioni geoelettriche
6.1.4 Prospezioni sismiche
7. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO
8. PARAMETRI SISMICI
9. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA
10. CONCLUSIONI

ALLEGATI

- A. Progetto Esecutivo della Nuova Sede del Consiglio Regionale Certificati di indagine
- B. Realizzazione di una stazione radio base di tipo Rawland Certificati di indagine
- C. Certificati di indagine relativi alle indagini MASW e HVSR di nuova esecuzione
- D. TAVOLA 01 Carta Geologica
- E. TAVOLA 02 Sezione Geologica A-A'

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

1. PREMESSA E UBICAZIONE DEL SITO

La presente relazione geologico-tecnica è stata redatta al fine di caratterizzare dal punto di vista geologico stratigrafico, geomorfologico, idrogeologico, sismico e geologico-tecnico i terreni siti all'interno del parco pertinenziale della sede del Consiglio Regionale, in Bari alla Via Gentile 52, per i quali è in progetto la realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale.

L'area di indagine del presente studio è ubicata nella parte orientale dell'abitato di Bari, tra via Gentile e la sede del Consiglio Regionale (Figura 1).



Figura 1. Ubicazione ed estensione del sito di indagine (nell'area in giallo).

Le coordinate geografiche e planimetriche sono riportate nella seguente Tabella 1:

Coordinate Geografiche		Coordinate Planimetriche		
WGS84		UTM 32N-WGS84		
Longitudine	Latitudine	Easting (m)	Northing (m)	
16.9142° E	41.1075° N	660735	4552459	

Tabella 1. Coordinate geografiche e planimetriche del sito in esame (punto centrale).

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato che si estende su quattro livelli fuori terra per un volume lordo complessivo di circa 48.972 mc e per un'altezza totale pari a 15,4 m. L'impianto planimetrico prevede un edificio composto da due corpi di fabbrica a pianta quadrata ciascuno provvisto di corte interna, collegati tra loro da un percorso distributivo centrale che segna l'ingresso principale sul lato ovest dell'edificio, che avrà sviluppo longitudinale con i lati corti orientati Nord-Sud ed i lati lunghi Est-Ovest, per un ingombro totale di circa 45 m x 80 m. Si rimanda al progetto per dettagli del caso.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

La presente relazione è stata redatta sulla base di dati e documentazione esistente (conoscenze più recenti relative all'area di studio, cartografie e dati territoriali aggiornati presso i Sistemi Informativi Regionali e Nazionali consultabili in rete, risultati di campagne geognostiche pregresse condotte nelle immediate vicinanze), nonché su nuovi sopralluoghi e rilevamenti condotti in sito e una nuova campagna di indagine sismica.

Lo studio è servito ad illustrare la natura dei terreni affioranti e sub-affioranti ed il quadro litostratigrafico dell'area interessata dall'intervento e di quella immediatamente circostante; a ricostruire i lineamenti geomorfologici della zona attraverso la descrizione degli eventuali processi geomorfologici e dissesti in atto o potenziali; a definire le caratteristiche della circolazione idrica superficiale e sotterranea; a spiegare i principali lineamenti geostrutturali e le condizioni di pericolosità sismica della zona; a definire preliminarmente i principali parametri geotecnici dei terreni in esame.

Le attività sono state svolte secondo il programma qui di seguito sinteticamente descritto:

- studio della bibliografia e cartografia esistente relativa all'area di indagine e a quelle limitrofe;
- · ricerca di studi tecnici eseguiti precedentemente sulla medesima area;
- esecuzione dei rilevamenti geolitologico-geomorfologici di superficie;
- analisi morfologica dei luoghi e delle relative condizioni di stabilità;
- esame della circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- esecuzione di prospezioni sismiche;
- elaborazione dei dati e redazione della documentazione conclusiva.

La presente relazione è stata redatta in conformità alla normativa vigente.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERI MORFOLOGICI DELL'AREA

L'area interessata dall'intervento è inquadrata dal punto di vista cartografico nella tavoletta 177 II N.E. "BARI", serie 25v della Carta Topografica d'Italia alla scala 1: 25.000 redatta dall'I.G.M.I., consultabile on line sul sito www.pcn.minambiente.it (Figura 2).

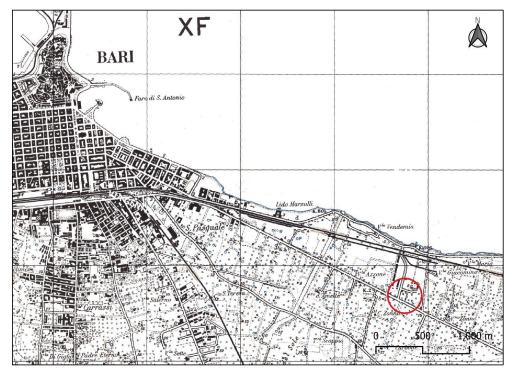


Figura 2. Stralcio della Tavoletta 177 II N.E. "BARI" (<u>www.pcn.minambiente.it</u>). L'area di interesse è nel cerchio in rosso.

La Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 (consultabile on line su http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CTR/index.html) la colloca nell'elemento 438072 (Figura 3).

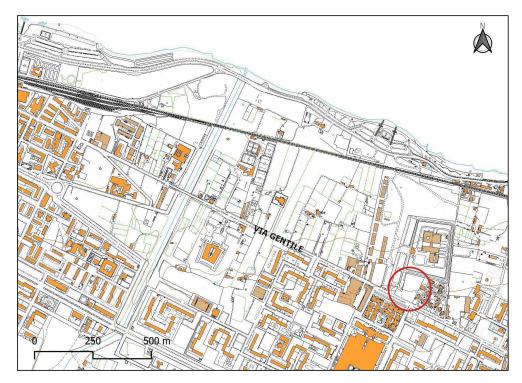


Figura 3. Stralcio CTR della Regione Puglia (http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CTR/index.html). L'area di interesse è nel cerchio in rosso.

La morfologia generale di questa parte del territorio è caratterizzata da una superficie con blande pendenze o sub-pianeggiante, generalmente poco accidentata, che costituisce parte di uno dei vasti pianori murgiani che digradano con lievi pendenze dall'entroterra verso il mare, allungati parallelamente alla linea di costa e raccordati da modeste scarpate sub-parallele tra loro. Le scarpate, poste a quote via via più basse con andamento sub-parallelo all'attuale linea di costa adriatica, rappresentano le antiche linee di costa di età medio e supra-pleistocenica.

Tale morfologia può essere localmente vivacizzata da alcuni elementi morfologici irregolari: le forme carsiche epigee (depressioni, doline, zone di collasso, inghiottitoi) e le incisioni fluviali (lame, solchi). Le prime sono il risultato del carsismo superficiale che ha interessato le rocce carbonatiche, alle quali possono essere associate forme carsiche ipogee (cavità, condotte sotterranee, grotte); la variabilità delle manifestazioni carsiche dipende molto dalla natura e dal grado di fratturazione delle rocce calcaree e calcarenitiche. Le seconde sono il risultato dell'erosione ed approfondimento dei corsi d'acqua che presentano un carattere torrentizio ed episodico, attivandosi solamente durante le fasi di piogge abbondanti.

Il paesaggio circostante il sito di indagine è fortemente influenzato dall'intensa urbanizzazione, per cui le forme naturali risultano completamente obliterate. In linee generali, l'area presenta una morfologia molto poco accidentata contraddistinta da un paesaggio per lo più sub-pianeggiante, con lievissime pendenze verso nord e nord-est.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

All'interno di questo contesto generale, il sito in esame (che si estende su una superficie complessiva di 0,85 ha) è caratterizzato da quote altimetriche comprese tra 5 e 10 m s.l.m. (Figura 4), dato rilevato dal rilievo Lidar del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/servizi-LiDAR/LIDAR_PUGLIA.map) e confermato da rilievi topografici eseguiti, che hanno registrato quote altimetriche comprese tra 11.5 m s.l.m. e 6.5 m s.l.m., con un dislivello massimo di circa 5 m e una pendenza del 3.5% in direzione nord.

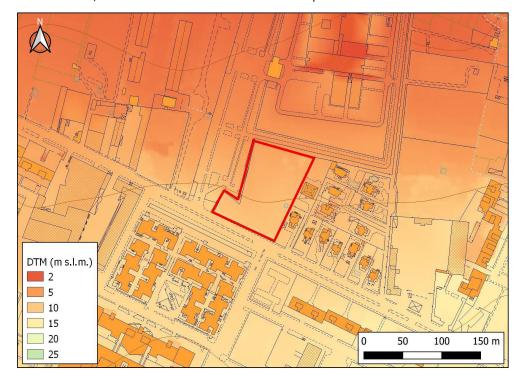


Figura 4. Modello Digitale Terrestre (DTM), dal rilievo LiDAR del Ministero dell'Ambiente. Il sito di indagine è bordato in rosso.

A sud di via Gentile le evidenze morfologiche originali dell'area sono state completamente obliterate dall'intensa urbanizzazione dell'area, mentre a nord della stessa e fino alla linea di costa, la superficie subpianeggiante è parzialmente coltivata (Figura 5).



Figura 5. Stato dell'urbanizzazione dell'area (da Google Earth, foto del 2021). Il sito di indagine è nel cerchio rosso.

La Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia (Figura 6) riporta l'esistenza di un "orlo di scarpata delimitante forme semispianate" (ormai visibile solo a tratti e non in maniera evidente), e una distinzione tra "costa rocciosa" e "spiaggia ciottolosa" lungo la linea di costa poco a nord del sito. È indicata anche la presenza di una faglia presunta poco a sud del sito di interesse. Si tratta in ogni caso di forme e strutture non interferenti con il progetto in esame.



Figura 6. Stralcio della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia. Il sito di indagine è nel cerchio bianco.

LEGENDA: "spiaggia ciottolosa" in giallo, "costa rocciosa" in rosso, "orlo di scarpata di forme semispianate" in rosso dentellato, "faglia presunta" in rosso scuro tratteggiato.

Dall'analisi del vigente PAI (Piano Stralcio Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia, consultabile on line (http://webgis.distrettoappenninomeridionale.it/gis/map_default.phtml), nonché del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (https://www.progettoiffi.isprambiente.it/cartografia-on-line/), l'area non risulta interessata da fenomeni di dissesto superficiale.

Di conseguenza, il sito in esame non è gravato da vincoli di pericolosità geomorfologica. È comunque da considerare che, data la natura carsica dei terreni (meglio specificati nei paragrafi successivi), in senso generale non è da escludere il possibile verificarsi di fenomeni localizzati di crolli legati alla presenza di vuoti (cavità parzialmente o totalmente riempite); allo stato attuale non vi sono evidenze superficiali di tale condizione, ma in fase di esecuzione dei lavori sarà opportuno porvi la giusta attenzione.

L'idrografia superficiale, a causa del tipo di litologia affiorante e della sua forte permeabilità (prevalentemente per fratturazione), è scarsa: sono assenti corsi d'acqua perenni; solo in occasione delle piogge più abbondanti le acque si incanalano nei solchi erosivi ove costituiscono piccoli corsi d'acqua a carattere temporaneo. Il reticolo rappresentato sulla Carta Idrogeomorfologica (Figura 7) mostra impluvi isolati, sorgenti e recapiti finali di bacini endoreici non significativi o comunque non interferenti con il progetto in esame. In particolare il sito di interesse non interferisce neanche con aree definite dal PAI Puglia a pericolosità idraulica. È segnalata la presenza di una sorgente in corrispondenza della linea di costa.

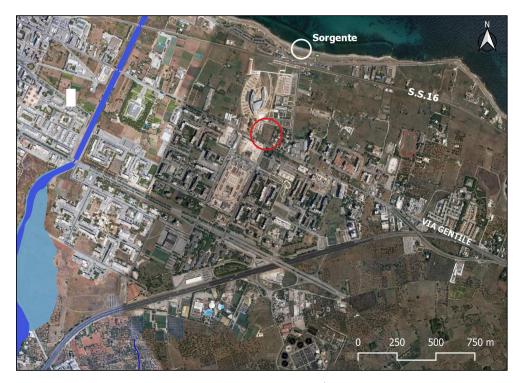


Figura 7. Reticolo idrografico attuale e vincoli PAI. Il sito in esame è indicato dal cerchio in rosso.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Ottobre 2023

3. CARATTERI GEOLOGICI GENERALI

L'area in studio è localizzata nel settore centrale del Foglio 438 "Bari" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Figura 8), redatta nell'ambito del Progetto CARG e disponibile per la consultazione on-line sul sito dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/438 BARI/Foglio.html).

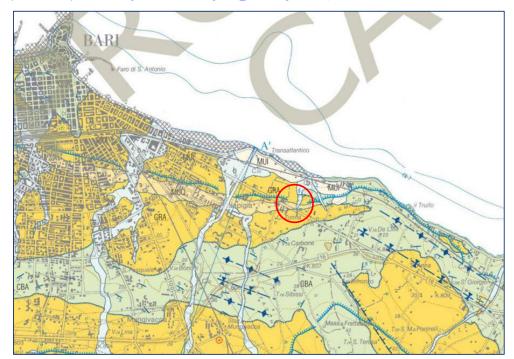


Figura 8. Stralcio del Foglio 438 "Bari" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 con ubicazione dell'area di interesse (cerchio rosso). Principali formazioni affioranti, dalla più antica alla più recente: CBA: Calcare di Bari, GRA: Calcarenite di Gravina; MUQ: Sintema di San Pasquale; MUI: Sintema di San Girolamo; b: depositi alluvionali; Depositi antropici e discariche (area quadrettata). Il sito in esame è indicato dal cerchio in rosso.

In tale cartografia, il sito in esame è localizzato su area di affioramento di terreni afferenti alla Calcarenite di Gravina (GRA), poggiante in trasgressione sul Calcare di Bari (CBA) e su cui poggiano i Sintemi di San Pasquale (MUQ) e di San Girolamo (MUI); i depositi alluvionali, infine, occupano le parti più depresse di solchi e lame incise nei terreni sottostanti.

In sintesi, dal più antico al più recente, la successione stratigrafica generale dell'area è rappresentata da:

CALCARE DI BARI (CBA, ALBIANO INFERIORE p.p. - CENOMANIANO SUPERIORE): Calcari bianchi e grigio chiaro in strati di spessore decimetrico e metrico, costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta (mudstone/wackestone) e subordinatamente granulosostenuta (packstone-grainstone) con frequenti intercalazione di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Ambiente di sedimentazione: peritidale di piattaforma interna e di transizione da margine

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

a bacino (parte sommitale). Rappresenta il substrato sedimentario su cui poggiano in discordanza tutte le unità più recenti. Spessore affiorante: circa 470 m.

- CALCARENITE DI GRAVINA (GRA, PLEISTOCENE INFERIORE). Calcareniti e calciruditi lito-bioclastiche fossilifere, costituite da packstone-grainstone. Alla base, localmente sono presenti silt e sabbie limose di colore rossastro con livelli di ciottoli calcarei bianchi e calcisiltiti poco cementate. Ambiente di sedimentazione: piattaforma e alla base, localmente, da piana alluvionale a laguna salmastra. Spessore massimo affiorante: circa 20 m.
- SINTEMA DI SAN PASQUALE (MUQ, PLEISTOCENE SUPERIORE). Silt laminati fossiliferi con intercalazione di strati sottili di calcari nodulari tipo wackestone, fossiliferi, passanti vero l'alto a sabbie ben classate con granuli arrotondati e prive di matrice. Ghiaie calcaree poggiano in erosione sia sui silt che sulle sabbie. Ambiente di sedimentazione: da retrospiaggia ad avanspiaggia. Il limite inferiore è inconforme sul Calcare di Bari e sulla Calcarenite di Gravina. Spessore: circa 5-6 m.
- SINTEMA DI SAN GIROLAMO (MUI, PLEISTOCENE SUPERIORE). Calcareniti ben cementate, molto porose, con laminazione obliqua. Ambiente di sedimentazione: eolico costiero. Il limite inferiore è inconforme sul Calcare di Bari e sulla Calcarenite di Gravina. Spessore massimo: 6 m.
- Deposito alluvionale recente ed attuale (b, PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE). Ghiaie composte
 da ciottoli calcarei in matrice siltoso-terrosa di colore bruno-rossastro. Ambiente di
 sedimentazione: alluvionale. Spessore massimo: 10 m in prossimità della linea di costa.

Le caratteristiche litostratigrafiche di dettaglio del sito saranno analizzate nei paragrafi successivi.

4. CARATTERI IDROGEOLOGICI GENERALI

A livello generale, i calcari e le calcareniti sono idrogelogicamente aperti sul versante adriatico. A causa della più o meno accentuata permeabilità che li caratterizza (sono permeabili prevalentemente per fratturazione e/o fessurazione i primi, per porosità i secondi) nelle zone dove essi affiorano mancano corsi d'acqua perenni: le precipitazioni finiscono per essere assorbite velocemente nel sottosuolo prima di potersi organizzare in reticoli idrografici superficiali. Questa condizione è ulteriormente accentuata dalla presenza di inghiottitoi e altre forme di natura carsica.

Ne consegue che il territorio murgiano costiero è caratterizzato dalla presenza di una falda idrica circolante nel substrato calcareo mesozoico, che fluisce verso mare in direzione perpendicolare alla linea di costa con gradienti piezometrici compresi tra 0.1% e 0.5%. Questa, comunemente denominata profonda, o di base, si distingue da quelle superficiali, di minore potenzialità, localizzate in sovrastanti depositi quaternari o in livelli impermeabili isolati del banco roccioso. L'acquifero murgiano si caratterizza per un frequente alternarsi, sia in senso orizzontale che verticale, di strati rocciosi, più o meno fratturati e carsificati, diversamente permeabili. Lo sviluppo delle forme carsiche e il grado di fratturazione influenzano notevolmente la permeabilità dell'acquifero. L'alimentazione della falda carbonatica avviene ad opera delle precipitazioni meteoriche che, ricadendo sul territorio, si infiltrano nel sottosuolo attraverso fratture, fessure interstratali e forme carsiche ipogee collegate con la superficie (inghiottitoi, doline, ecc). Il fenomeno dell'infiltrazione delle acque meteoriche può esplicarsi in forma diffusa su quelle aree in cui il carsismo e la fratturazione risultano uniformemente distribuiti; diviene concentrata laddove le precipitazioni recapitano, dopo un breve ruscellamento, in inghiottitoi, doline, ecc.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

La Carta della Distribuzione Media dei Carichi Piezometrici degli Acquiferi Carsici della Murgia e del Salento (Figura 9), redatta nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, indica per il sito di interesse un valore del carico piezometrico inferiore a 1 m s.l.m.

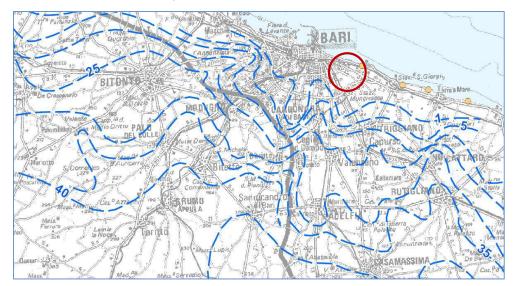


Figura 9. Stralcio della Carta della Distribuzione Media dei Carichi Piezometrici (linee blu) degli Acquiferi Carsici della Murgia e del Salento (da Piano di Tutela delle Acque). L'area in esame è nel cerchio rosso.

Le caratteristiche idrogeologiche di dettaglio del sito saranno analizzate nei paragrafi successivi.

5. ASSETTO TETTONICO E SISMICITÀ DELL'AREA

L'assetto tettonico generale è quello che caratterizza l'intero blocco murgiano, caratterizzato da un sistema di faglie generalmente distensive che determinano la disposizione a gradoni (horst e graben) della piattaforma carbonatica apula. Si determina così l'andamento morfologico superfici degradanti in quota verso nord e nord-est.

Localmente gli strati calcarei mesozoici possono essere piegati e fagliati in seguito alle spinte compressive e distensive che si sono succedute nella storia geologica dell'area. Nei pressi del sito in esame, la carta geologica ufficiale evidenzia la presenza di pieghe sinclinali e anticlinali che si alternano con assi circa nord-ovest/sud-est e una faglia sepolta con medesima orientazione (si veda la Figura 8).

Il comune di Bari non rientra in alcuna zona sismogenetica definite dal Rapporto Conclusivo per la Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica MPSO4; la sua pericolosità sismica deriva dunque dalla presenza nelle vicinanze di strutture sismogenetiche ritenute attive, censite e organizzate in due banche dati, il DISS dell'INGV ed ITHACA dell'ISPRA - SGN.

Il catalogo DISS 3.2.1 (Database of Individual Seismogenic Sources, http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml) riunisce e cataloga le Sorgenti Sismogenetiche Composite e Individuali attive in Italia. Dall'analisi del database si ricava che le Sorgenti Sismogenetiche Singole note nel raggio di 100 km dall'area di intervento sono le seguenti (Tabella 2):

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

ID	Nome	Ultimo evento noto	Mw	Distanza (km)
ITIS083	Bisceglie	11/05/1560	5.7	40 – 50
ITIS081	Melfi	14/08/1851	6.3	90 - 95
ITIS084	Potenza	05/05/1990	5.8	90 - 95

Tabella 2. Strutture sismogenetiche nei dintorni di Bari.

La Sorgente Sismogenetica Composita più vicina è la ITCS004 "Castelluccio dei Sauri-Trani", all'interno della quale è compresa la Sorgente Sismica Individuale ITIS083 "Bisceglie" (Figura 10).

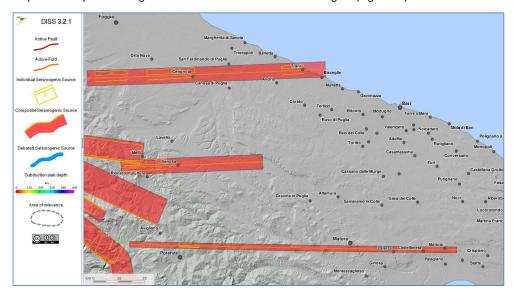


Figura 10. Strutture Sismiche Composite e Individuali prossime al Comune di Bari.

La banca dati del progetto ITHACA (ITaly HAzard from CApable faults, http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html) organizzata e gestita dal Servizio Geologico Nazionale dell'ISPRA colleziona le informazioni disponibili sulle faglie capaci, cioè le faglie che potenzialmente possono creare deformazioni permanenti in superficie.

Per l'area in esame non è censita alcuna vicina struttura (Figura 11).

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023



Figura 11. Assenza di faglie capaci (in rosso) nei dintorni di Bari.

Qui di seguito si riportano i risultati di uno studio eseguito su tutto il territorio nazionale, che considera la ricorrenza dei forti terremoti dall'anno 1000 al 2014 (<u>Fonte "DBMI15"</u>- Un database di osservazioni macrosismiche di terremoti italiani a cura di Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016). DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15). La distribuzione temporale degli eventi sismici che hanno interessato il Comune di Bari è rappresentata in Figura 12.

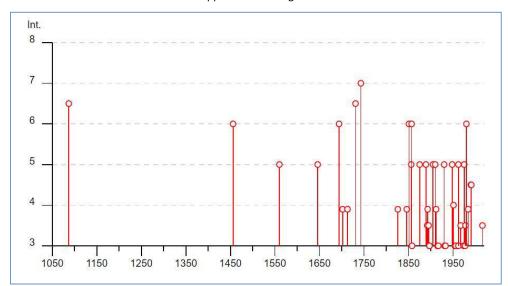


Figura 12. Distribuzione temporale degli eventi risentiti per il Comune di Bari.

La Tabella 3 elenca i singoli eventi con le relative intensità. Sono indicati data e ora dell'evento, area epicentrale e gli effetti risentiti. Per una completa comprensione della tabella si consideri che la colonna

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

"Effetti" riporta, in termini di <u>intensità (Is*10)</u> (Scala Mercalli – MCS), quanto "forte" è stato avvertito il terremoto a Bari e nell'immediato circondario, mentre la colonna "in occasione del terremoto del:" riporta, oltre al toponimo dell'area epicentrale, quanto "forte" è stato il terremoto sia in termini di intensità epicentrale (Io) che di magnitudo momento (Mw).

Effetti		In occasione del terremoto del	A	-	
Int.	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
2	₱ 1905 11 26	Irpinia	122	7-8	5.18
5	₫ 1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
F	1912 07 02 07 34	Tavoliere delle Puglie	49	5	4.55
NF	1913 10 04 18 26	Molise	205	7-8	5.35
3	₱ 1915 01 13 06 52	43 Marsica	1041	11	7.08
3	₱ 1917 06 12 18 44	Golfo di Taranto	11	4-5	5.35
NF	1919 10 22 06 10	Anzio	142	6-7	5.22
5	₱ 1930 07 23 00 08	Irpinia	547	10	6.67
3	1931 12 03 09 32	Tavoliere delle Puglie	12	6	4.59
2	₫ 1932 03 30 09 56	26 Bassa Murgia	28	5	4.54
3	1933 03 07 14 39	Irpinia	42	6	4.90
2	₱ 1937 07 17 17 11	Tavoliere delle Puglie	40	6	4.9
5	₱ 1948 08 18 21 12	20 Gargano	58	7-8	5.5
4	₱ 1951 01 16 01 11	Gargano	73	7	5.22
2	1953 02 25 00 07	46 Vibonese	56	5-6	4.88
3	1954 08 06 19 21	12 Potentino	13	5-6	5.18
3	1956 09 22 03 19	39 Gargano	57	6	4.64
3	₫ 1962 01 19 05 01	25 Gargano	31	5	4.42
5	1962 08 21 18 19	Irpinia	562	9	6.15
3-4	1967 06 17 15 42	58 Gargano	16	5	4.40
3	1974 10 20 11 25	5 Ionio settentrionale	3		5.02
5	1975 06 19 10 11	Gargano	61	6	5.02
3	1977 08 15 21 10	3 Calabria centrale	37		5.23
3-4	₫ 1978 09 24 08 07	44 Materano	121	6	4.75
6	1980 11 23 18 34	52 Irpinia-Basilicata	1394	10	6.83
2-3	₫ 1984 04 29 05 02	59 Umbria settentrionale	709	7	5.62
F	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	911	8	5.8
4-5	1990 05 05 07 21	2 Potentino	1375		5.7
4-5	1991 05 26 12 25	5 Potentino	597	7	5.08
2-3) Gargano	384		4.64
3-4	2016 10 30 06 40	l Valnerina	379		6.61

Tabella 3. Elenco e caratteristiche principali dei terremoti più recenti risentiti a Bari; F: avvertito (felt); in genere si esclude che vi siano danni (I<5); NF: non avvertito (not felt): in caso di esplicita segnalazione in tal senso è equiparabile a I=1. NMDP: number of microsismic data point.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Ottobre 2023

6. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Allo scopo di ricostruire in dettaglio le caratteristiche litostratigrafiche e geologico-tecniche dei terreni su cui è poggia il fabbricato:

- è stato eseguito un rilevamento geologico-geomorfologico di superficie;
- si è fatto riferimento ad indagini geognostiche dirette ed indirette, eseguite per altri studi nelle vicinanze e sui medesimi terreni in esame, e che sono ritenute idonee agli scopi del presente lavoro;
- sono state eseguite alcune nuove prospezioni sismiche, consistenti in una sismica a rifrazione in onde P e onde S, una indagine MASW, tre misure HVSR.

Tra la documentazione consultata, si fa riferimento:

- alla Relazione Geologica e Geotecnica del progetto esecutivo (eseguito nel 2004 e revisionato nel 2009 dallo Studio Valle Progettazioni di Roma) di realizzazione della Nuova Sede del Consiglio Regionale, nelle immediate adiacenze del sito in esame;
- alla Relazione Geologica del "Progetto architettonico per la realizzazione di una stazione radio base di tipo Rawland. Nome sito: BA Japigia" redatta nel 2017, relativa al medesimo sito qui in esame.

La Figura 13 mostra le ubicazioni delle aree investigate per gli studi pregressi consultati.

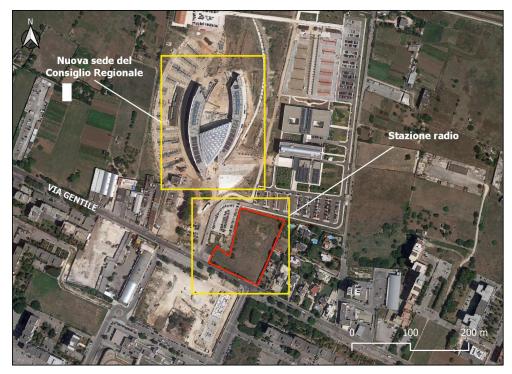


Figura 13. Ubicazione delle aree investigate per studi pregressi. Il sito di indagine è indicato in rosso.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Relativamente al progetto esecutivo della nuova sede del Consiglio Regionale, le indagini eseguite (qui di interesse) sono consistite in:

- n°6 sondaggi a carotaggio continuo (S1-S6), con profondità comprese tra 11 m e 15 m dal p.c.;
- prelievo di campioni indisturbati (n°3) ed esecuzione di prove fisiche e geotecniche di laboratorio;
- n°5 prospezioni sismiche di superficie a rifrazione (in onde P e onde Sh);
- n°4 prospezioni sismica in foro tipo Down-Hole;
- n°3 profili geoelettrici;
- monitoraggio piezometrico in 4 dei 6 fori di sondaggio (S1-S4), opportunamente attrezzati a piezometro.

La Figura 14 mostra la distribuzione delle indagini eseguite nell'area investigata.

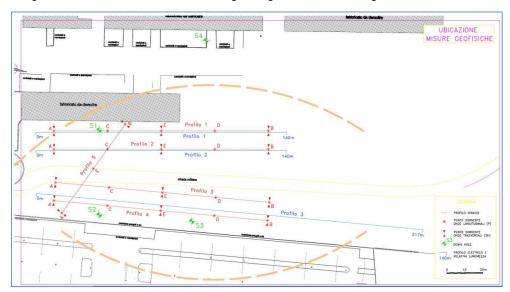


Figura 14. Ubicazione delle indagini eseguite per il progetto esecutivo della Nuova Sede del Consiglio Comunale.

Di seguito si riporta una loro sintesi, mentre in Appendice si riportano i relativi certificati.

La Tabella 4 riporta le caratteristiche principali delle indagini considerate.

Nome	Tipo	Note				
	PROGETTO ESECUTIVO DELLA NUOVA SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE					
S1	Sondaggio (15 m)	Installazione di piezometro, esecuzione di prova DH, prelievo di campione				
S2	Sondaggio (11 m)	Installazione di piezometro, esecuzione di prova DH, prelievo di campione				
\$3	Sondaggio (15 m)	Installazione di piezometro, esecuzione di prova DH, prelievo di campione				
\$4	Sondaggio (15 m)	Installazione di piezometro, esecuzione di prova DH, prelievo di campione				
S5	Sondaggio (15 m)					
S6	Sondaggio (15 m)					
Profilo 1	Profilo sismico	Lunghezza 120 m. Rifrazione in onde P e Sh				
Profilo 2	Profilo sismico	Lunghezza 120 m. Rifrazione in onde P e Sh				

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

	Profilo 3	Profilo sismico	Lunghezza 120 m. Rifrazione in onde P e Sh
_	Profilo 4 Profilo sismico Lunghezza 120 m. Rifrazione in onde P e Sh		Lunghezza 120 m. Rifrazione in onde P e Sh
	Profilo 5	Profilo sismico	Lunghezza 60 m. Rifrazione in onde P e Sh
	Profilo 1	Profilo geoelettrico	Lunghezza 120 m.
_	Profilo 2	Profilo geoelettrico	Lunghezza 120 m.
	Profilo 3	Profilo genelettrico	Lunghezza 180 m

Tabella 4. Caratteristiche delle indagini eseguite per la Nuova Sede del Consiglio Comunale.

Relativamente al progetto della stazione radio base, le indagini eseguite e ubicate come in



Figura 15 sono consistite in:

- n°1 sondaggio a carotaggio continuo (S1), spinto fino a 20 m dal p.c.;
- prelievo di n°1 campione indisturbato ed esecuzione di prove fisiche e geotecniche di laboratorio;
- n°1 indagine sismica di superficie MASW;
- n°1 prospezione geoelettrica.

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023



Figura 15. Ubicazione delle indagini eseguite per il progetto della stazione radio base.

Di seguito si riporta una loro sintesi, mentre in Appendice si riportano i relativi certificati.

La Tabella 5 riporta le caratteristiche principali delle indagini considerate.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Nome	Tipo	Note	
PROGETTO ESECUTIVO DELLA NUOVA SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE			
S1	Sondaggio (20 m)	Prelievo di campione	
Profilo M1	Profilo sismico	Indagine MASW. Lunghezza 46 m, 24 geof., dist. geof.: 2 m.	
Profilo E1	Profilo geoelettrico	Lunghezza 46 m., 24 elet., dist. elet.: 2 m.	

Tabella 5. Caratteristiche delle indagini eseguite per la stazione radio base.

L'indagine MASW non è stata considerata significativa per incertezze nella sua elaborazione.

Le indagini di nuova esecuzione, sono consistite in:

- n°1 indagine sismica di superficie MASW;
- n°3 indagini sismiche HVSR.

La Figura 16 mostra l'ubicazione delle indagini di nuova esecuzione.



Figura 16. Ubicazione della MASW di nuova esecuzione.

Di seguito si riporta una loro sintesi, e in Appendice i relativi certificati.

La Tabella 6 riporta le caratteristiche principali delle indagini geofisiche eseguite.

Nome	Tipo	Note			
	Progetto esecutivo della nuova sede del Consiglio Regionale				
M1	Profilo sismico	MASW. Lungh: 69 m, 24 geof., dist. geof.: 3 m.			
HV01	Misura HVSR	Durata dell'acquisizione: 30 min.			
HV02	Misura HVSR	Durata dell'acquisizione: 30 min.			
HV03	Misura HVSR	Durata dell'acquisizione: 30 min.			

Tabella 6. Caratteristiche delle indagini geofisiche di nuova esecuzione.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

6.1 Risultati delle indagini

6.1.1 Rilevamento di superficie

Durante l'esecuzione delle nuove indagini geofisiche è stato condotto un rilevamento di superficie allo scopo di osservare eventuali litologie affioranti nei dintorni del sito in esame.

L'intensa urbanizzazione, l'uso agricolo del suolo e la morfologia sub-pianeggiante impediscono l'individuazione di affioramenti significativi in zona; tuttavia, poco a sud del sito in esame, in corrispondenza di scavi per la realizzazione di fabbricati e di aree a parco, sono stati osservati affioramenti di roccia calcarea fossilifera e molto tenace (Figura 17) e spessori di riporto antropico e/o materiale roccioso calcarenitico molto alterato per 2-4 m di spessore dal piano campagna (Figura 18).





Figura 17. Roccia calcarea fossilifera affiorante poco a sud del sito in esame.

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023





Figura 18. Materiale di alterazione e/o di riporto in corrispondenza di scavi fondazionali.

All'interno dell'area recintata del sito, il substrato roccioso calcarenitico (Figura 19) sembra essere affiorante in alcuni punti e caratterizzato da una sottile copertura (qualche decina di cm) di terreno vegetale.

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023



Figura 19. Substrato roccioso affiorante nel sito in esame.

Non è stato possibile riconoscere condizioni di stratificazione e giacitura delle rocce osservate, anche a causa dell'impossibilità di accedere ai cantieri degli scavi esistenti.

6.1.2 Sondaggi geognostici

Stratigrafie

I sei sondaggi geognostici eseguiti per la sede del Consiglio Regionale mostrano una stratigrafia molto simile tra di loro.

Tutti riportano uno spessore superficiale di terreno limoso e argilloso di colore avana, marrone, a luoghi con clasti calcarei, a luoghi privo e con buona compattezza.

A questo seguono calcari micritici bianchi, in strati con spessori centimetrici e decimetrici, intervallati da strati fossiliferi e livelli a spessore variabile di terra rossa (terreni residuali di alterazione del calcare); si rinvengono anche vuoti di dimensioni decimetriche tra gli strati. Talvolta il grado di fratturazione dei calcari è molto elevato, tanto che questi sono ridotti a clasti eterometrici che costituiscono una breccia calcarea.

A partire dai 10 m circa di profondità dal p.c., si rinvengono livelli dolomitici molto tenaci.

La Figura 20 mostra parte della stratigrafia del sondaggio S2, a titolo di esempio, mentre la Figura 21 riporta le fotografie delle relative cassette catalogatrici.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

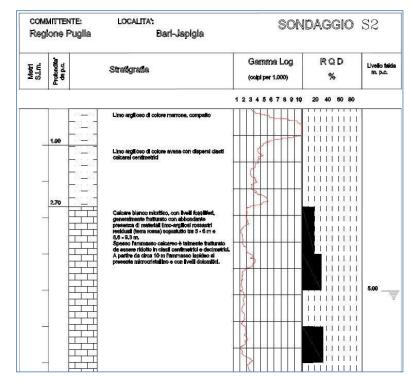


Figura 20. Stratigrafia (parte) del sondaggio S2.



Figura 21. Fotografie delle cassette catalogatrici del sondaggio S2.

Durante la perforazione dei sondaggi è stata presa nota della profondità di rinvenimento della falda, rilevata tra 3.3 m e 5.0 m di profondità dal p.c. (i valori minori sono stati misurati nei sondaggi più prossimi alla linea di costa).

Al termine della perforazione, quattro dei sondaggi sono stati attrezzati a piezometro per il monitoraggio del livello idrico. Sono state condotte due serie di misure piezometriche (Febbraio e Marzo 2004) con intervallo temporale di un mese l'una dall'altra, tra le quali è stata registrata un'oscillazione massima del livello piezometrico di circa 50 cm.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

La Tabella 7 sintetizza le misure per sondaggio monitorato.

Sondaggio	S1	S2	S3	S4
Quota (m s.l.m.)	4.5	5.5	5.1	5.0
Febbraio 2004 (m da p.c.)	4.1	5.0	5.0	4.6
Marzo 2004 (m da p.c.)	4.4	5.2	4.5	4.7

Tabella 7. Sintesi delle misure piezometriche.

Il sondaggio eseguito per la stazione base radio (all'interno dell'area qui di interesse) mostra una stratigrafia differente, sintetizzata dalla seguente Tabella 8:

Litotipo	Profondità della base (m)	Note
Terreno vegetale	0.7	
Calcarenite cementata	2.1	
Calcarenite intensamente fratturata	3.3	
Sabbia fine sciolta	3.7	
Calcarenite cementata	4.3	
Calcare molto fratturato frammisto a terra rossa	5.8	Durante il sondaggio, nei calcari,
Alternanza terra rossa e calcare carsificato	8.8	sono stati intercettati vari livelli di
Cavità	10.0	falda in pressione che hanno
Alternanza terra rossa e calcare carsificato saturo	18.0	provocato il dilavamento dei
Terra rossa	20.0	depositi residuali.

Tabella 8. Stratigrafia del sondaggio per la stazione base radio.

La falda si attesta intorno agli 8 m di profondità. La Figura 22 mostra le relative cassette catalogatrici con le carote estratte durante la perforazione.



Figura 22. Cassetta catalogatrice del sondaggio per la stazione base radio.

Le stratigrafie dei due studi pregressi differiscono sostanzialmente per la presenza di calcarenite spessa circa 3.5 m tra 0.7 m e 4.3 m di profondità dal p.c. nell'area di interesse del presente studio. Ciò è dovuto verosimilmente a variazioni locali (la calcarenite potrebbe non essere estesa a tutta l'area), tipiche della fascia costiera, legate sia all'esiguità degli spessori calcarenitici che alle caratteristiche morfologiche del sito in esame. I dati relativi alla falda idrica sono ben allineati, considerando la lieve differenza di quota dei siti studiati.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Prelievo di campioni e prove geotecniche di laboratorio

Qui si riportano solo i dati dello studio relativo alla stazione base radio, a causa di alcune incertezze nell'individuazione dei campioni analizzati (sondaggio di provenienza, nomenclatura) per lo studio della sede del Consiglio Regionale.

Nella relazione di provenienza si specifica che i parametri fisico-meccanici delle rocce derivano da dati di letteratura, mentre i parametri indicati per le terre rosse provengono da prove di laboratorio effettivamente eseguite (prova di taglio e prova edometrica) su un campione di terra rossa (profondità 19.4-19.8 m da p.c.) semi-disturbato a causa della difficoltà di prelievo.

La Tabella Q mostra una	cinteci dei narametri	per intervallo stratigrafico.
La Tabella 9 Mostra una	Simesi dei barameni	per intervallo stratigratico.

Litotipo	Profondità letto (m)	/ (kN/m³)	c' (kPa)	φ (°)	E' (MPa)	RQD %
1 Terreno vegetale	0.65	-	-	-	-	
2 Calcarenite cementata	2.13	22.0	300	36	60	72
3 Calcarenite intensamente fratturata	3.30	22.0	0	32	-	25
4 Sabbia fine sciolta	3.73	18.0	0	32	20	0
2 Calcarenite cementata	4.30	22.0	300	36	60	88
5 Calcare molto fratturato frammisto a terra rossa	5.80	27.0	0	26	7.0	0
6 Alternanza terra rossa e calcare carsificato	8.80	19.2	0	29	7.70	0
Cavità	10.00	1-11	_	_ u		-
6 Alternanza terra rossa e calcare carsificato saturo	18.00	19.2	0	29	13	(-)

Tabella 9. Parametri meccanici da letteratura e prove di laboratorio.

Nell'uso dei parametri indicati si tenga conto della loro provenienza da studi e letteratura pregressi; nelle fasi successive della progettazione sarà opportuno programmare una campagna finalizzata alla conferma o nuova determinazione degli stessi.

6.1.3 Prospezioni geoelettriche

Nello studio geologico per la sede del Consiglio, i risultati delle prospezioni elettriche (coerenti con le stratigrafie di sondaggio) permettono di distinguere due elettrostrati principali, uno superficiale con spessore massimo di circa 5 m e l'altro fino alla massima profondità dell'indagine (circa 15 m).

Al primo strato competono valori di resistività massimi di circa 100 Ω/m , associabili ai terreni superficiali limoso-argillosi; il secondo è caratterizzato da valori più alti, compresi tra 200 e 600 Ω/m , più tipici di un ammasso roccioso calcareo mediamente integro (locali valori più bassi della resistività sono associabili alla presenza di zone fratturate e carsificate).

A titolo di esempio, la Figura 23 mostra la sezione geoelettrica del Profilo 1.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

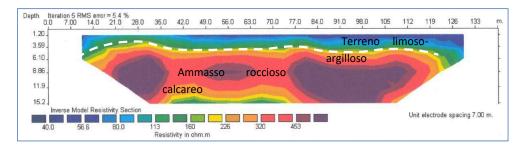


Figura 23. Sezione geolettrica del Profilo 1 per la sede del Consiglio Regionale.

Per la stazione base radio, il profilo geoelettrico (Figura 24, profondità di investigazione: 10 m) evidenzia che la calcarenite (più resistiva) non è sempre affiorante e che, insieme ai livelli più resistivi calcareo-calcarenitici, ve ne sono altri meno resistivi e associabili alle terre rosse residuali, a conferma della loro abbondanza.

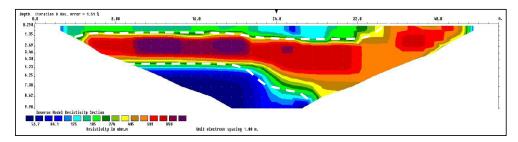


Figura 24. Sezione geolettrica per la stazione base radio.

6.1.4 Prospezioni sismiche

Sismica a rifrazione

In corrispondenza della sede del Consigio Regionale, i profili sismici a rifrazione, sia in onde P che in onde Sh, hanno fornito risultati sismostratigrafici del tutto in linea con le stratigrafie ricostruite dai sondaggi.

Si distinguono tre sismostrati (superficiale, intermedio e profondo) caratterizzati da valori delle velocità delle onde crescenti con la profondità. Dall'alto verso il basso sono distinti come di seguito (Tabella 10):

Sismostrato	VELOCITÀ MEDIA ONDE P (m/s)	VELOCITÀ MEDIA ONDE S (m/s)	SPESSORE (m)
Superficiale	370	160	0.5-2.0
Intermedio	1600	450	3.0-5.0
Profondo	3350	1770	15.0 (minimo)

Tabella 10. Sismostrati desunti dalle prospezioni sismiche a rifrazione

(Progetto Esecutivo della Nuova sede del Consiglio Regionale).

Il primo sismostrato, caratterizzato dalle velocità più basse, è associabile a terreno vegetale di copertura, limoso e argilloso, poco coerente, con spessori massimi di circa 2 m; quello intermedio è costituito da limo e argilla, più compatti, con spessore massimo di 5 m; il sismostrato più profondo è

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

associabile all'ammasso roccioso calcareo, avente velocità delle onde piuttosto elevate, indicative di buone condizioni elasto-meccaniche.

A titolo di esempio la Figura 25 mostra l'interpretazione sismostratigrafica del Profilo 3.

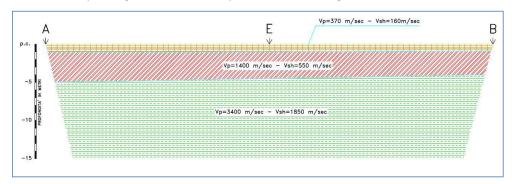


Figura 25. Sismostrati del Profilo 3.

Sismica Down-Hole

Queste prove sono state eseguite in 4 fori di sondaggio terebrati per la sede del Consiglio Regionale. La stratigrafia sismica risultante, in ognuno di essi, corrisponde alle stratigrafie ricostruite nei relativi fori di sondaggio. L'andamento delle velocità con la profondità permette di distinguere i tre intervalli già descritti nel paragrafo precedente, con velocità crescenti con la profondità.

La Figura 26 mostra i profili dei tempi di percorrenza delle onde P e Sh, distinti per prova, con indicazione della velocità stimata per intervallo di profondità, in linea con quanto indicato dalle prove sismiche a rifrazione superficiali.

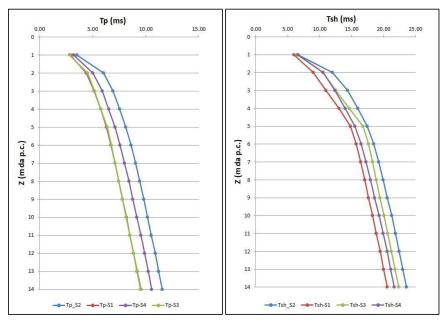


Figura 26. Down-Hole. Profili di velocità delle onde P (a sinistra) e Sh.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

La Tabella 11 mostra le velocità delle onde Sh per intervallo di profondità.

		VELOCITÀ MEDIA ONDE S (m/s)				
SISMOSTRATO/SONDAGGIO	S1	\$2	\$3	\$4	Spessore (m)	
Superficiale	333	185	250	255	1.0-2.0	
Intermedio	789	642	476	601	3.0-5.0	
Profondo	1633	1475	1621	1458	15.0 (minimo)	

Tabella 11. Sismostrati desunti dalle prospezioni sismiche tipo Down-Hole

(Progetto Esecutivo della Nuova sede del Consiglio Regionale).

Le prove sismiche su descritte sono state realizzate molto prima dell'entrata in vigore delle NTC 2018 con le quali il parametro Vs30 è stato sostituito, in determinate condizioni, dal parametro Vseq ("velocità equivalente"). Esso è calcolato in modo totalmente analogo alla Vs30, ma invece di estendere la media pesata fino ai rigorosi 30 m di profondità, adesso viene portata fino ad una profondità H (che può essere pari a 30 m, ma anche ad un valore minore). A decretare il valore di questa profondità H è il raggiungimento del "substrato sismico", caratterizzato da velocità superiori agli 800 m/s.

$$Vseq = H / \Sigma_{i=1, N} (h_i/Vs_i)$$

Sono state inoltre modificate le classificazioni delle categorie di sottosuolo determinabili in base a tale nuovo parametro.

Altre differenze sostanziali sono le seguenti:

- per la Categoria A non si deve confrontare la velocità equivalente con la soglia di 800 m/s, ma si deve usare direttamente le velocità di taglio degli strati; questo perché altrimenti, con questi tipi di terreno, sarebbe facile avere una profondità H pari a 0 m, per la quale non sarebbe possibile calcolare una "velocità equivalente";
- qualora il bedrock sismico (inteso come il substrato geologico con velocità delle Vs di almeno 800 m/s) si trovi ad una profondità uguale o maggiore di 30 m dal piano campagna o dal piano di posa della fondazione, il parametro Vseq va calcolato come il parametro Vs30, di fatto coincidendo (nella formula su menzionata si pone H=30).

Nel caso in esame il bedrock sismico, individuato dalle prospezioni sismiche su menzionate, si attesta a una profondità superiore a 5 m dal piano campagna.

Utilizzando i profili di velocità medie delle indagini DH pregresse, con l'impiego del foglio di calcolo "Vseq", è dunque possibile calcolare il parametro $V_{s, eq}$, in funzione della profondità di appoggio delle fondazioni.

È risultato che:

- V_{s, eq} = 443.4 m/s con il calcolo riferito ad un piano di posa delle fondazioni esistenti posto a 0.8 metri di profondità dal p.c. Il suolo di fondazione appartiene alla Categoria B ("Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.")
- V_{s, eq} = >800 m/s con il calcolo riferito ad un piano di posa delle fondazioni esistenti posto a 2 metri di profondità dal p.c. Il suolo di fondazione appartiene alla Categoria A ("Ammassi rocciosi

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m").

In Figura 27 e Figura 28 si riportano le schermate di uscita del foglio di calcolo "Vseq" che riporta, rispettivamente, l'attribuzione alla Categoria B ed A.

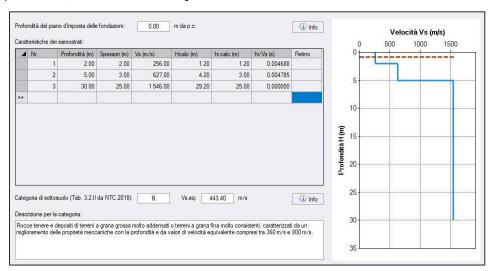


Figura 27. Schermata di uscita del foglio di calcolo Vseq per fondazione posta a 0.8 m dal p.c.

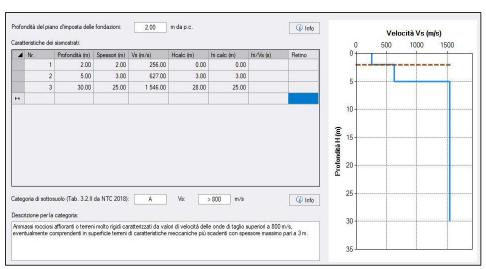


Figura 28. Schermata di uscita del foglio di calcolo Vseq per fondazione posta a 2.0 m dal p.c.

I parametri indicati derivano da studi pregressi e sono relativi ad un'area prossima a quella in esame, rispetto alla quale sono state però riscontrate locali variazioni stratigrafiche; da cui la necessità di

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

progettare una nuova prospezione sismica (MASW) idonea alla determinazione della Vseq, i cui risultati sono qui di seguito descritti.

Indagine MASW

Allo scopo di determinare la categoria di sottosuolo secondo le NTC2018, sull'area in esame è stata eseguita una indagine MASW (Multichannel Analisys of Surface Waves). Tale indagine sfrutta la propagazione delle onde superficiali per ricostruirne il profilo in profondità a partire dal piano campagna.

L'indagine è stata eseguita con un sismografo MAE X820S, utilizzando 24 geofoni da 4.5 Hz ad interasse di 3 m (stendimento di lunghezza complessiva 69), e ponendo il punto di energizzazione ad una distanza di 9 m dal primo geofono. Per l'elaborazione dei dati è stato impiegato il software Dinver, inserito nel pacchetto open-source GEOPSY (GEOPhysical Signal processing). Si rimanda al certificato di prova in appendice per i dettagli sulla metodologia impiegata.

La Figura 29 e la Figura 30 mostrano alcune fasi di acquisizione dei dati.



Figura 29. Fase di acquisizione dati dell'indagine MASW (vista da nord).

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023



Figura 30. Fase di acquisizione dati dell'indagine MASW (vista da sud).

Lo spettro delle velocità e la curva di dispersione calcolata sono rappresentati in Figura 31.

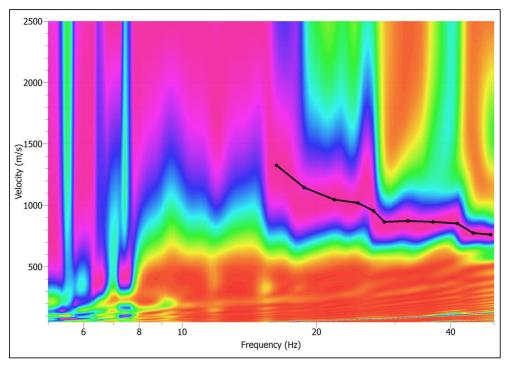


Figura 31. Spettro V/Hz e curva di dispersione.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Il misfit minimo ottenuto dal processo di inversione è stato di 0.0189 (Figura 32).

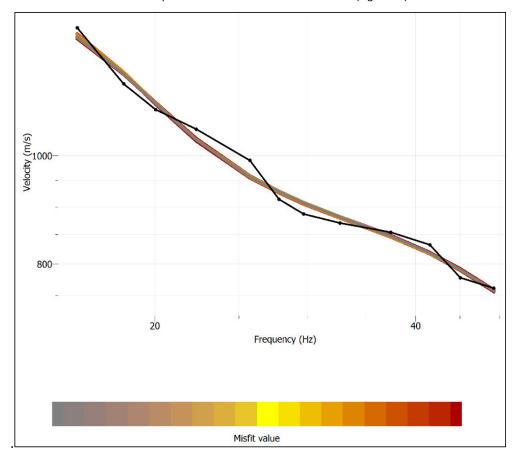


Figura 32. Misfit tra curva di dispersione misurata e quella ricavata dai modelli.

Il profilo di velocità ricavato dal profilo con misfit minore è il seguente (Tabella 12 e Figura 33):

Profondità	Velocità Vs
(m)	(m/s)
5	647
6	906
22	1038
26	1800

Tabella 12. Profilo di Vs ricavato dalla indagine MASW.

Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

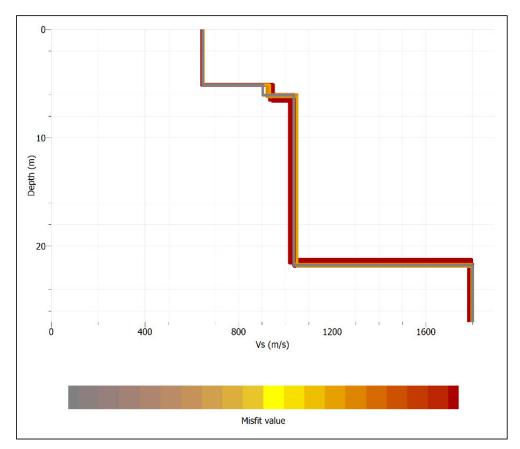


Figura 33. Profilo delle velocità Vs.

Il profilo di velocità ricostruito individua il substrato simico a circa 5 metri di profondità dal p.c. Il valore della Vseq=647 m/s permette di classificare il sottosuolo come appartenente alla categoria B ("Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s").

Indagini HVSR

L'indagine HSVR è basata sulla misura dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticale del rumore sismico ambientale (funzione H/V). Questo tipo di indagine mira all'individuazione dei possibili fenomeni di amplificazione del moto del suolo che si verificano, in seguito ad un terremoto, quando la geologia superficiale è caratterizzata da forti contrasti di impedenza sismica (in generale strati più lenti su strati più veloci). I valori di picco della funzione H/V individuano, infatti, le frequenze di risonanza dei terreni, mentre l'ampiezza dei picchi è proporzionale, anche se non linearmente, all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente all'interfaccia fra il basamento roccioso e la copertura sedimentaria.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Sono state eseguite tre indagini di rumore ambientale a stazione singola HVSR (HV01, HV02, HV03), ubicate come in Figura 16 (la Figura x mostra, a titolo di esempio, l'esecuzione della prova HV01); ciascuna misura ha avuto una durata di 30 minuti.



Figura 34. Esecuzione della indagine HVSR HV01.

È stato utilizzato un tromografo ("Tromino Blu" della Moho s.r.l.) in grado di operare nell'intervallo di frequenze comprese tra 0.1 Hz e 1024 Hz, impostato su un programma di acquisizione che prevede una frequenza di campionamento di 128 Hz. Si rimanda ai certificati di prova in appendice per i dettagli tecnici delle acquisizioni. I dati acquisiti sono stati elaborati con il pacchetto software Grilla, prodotto dalla ditta distributrice del tromografo impiegato per eseguire le misure (MoHo s.r.l.).

In Figura 35 è raffigurato il grafico che mostra il rapporto spettrale H/V delle tre misure eseguite, con indicazione dei tre picchi rilevati e definiti nella Tabella 13.

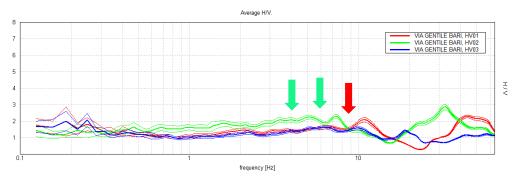


Figura 35. Visualizzazione del rapporto spettrale H/V delle tre misure condotte.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

In Tabella 13 sono invece schematizzati i valori di frequenza e relativa ampiezza per ogni misura, riportati con maggior dettaglio nei relativi report in Appendice.

	Picchi rilevati (Fx,Ax)				
Misura eseguita	F1 (Hz)	A1	F2 (Hz)	A2	
HV01	10.8	2.0			
HV02	5.0	2.2	7.3	2.3	
HV03					

Tabella 13. Picchi individuati nelle tre misure eseguite.

La prima misura, HV01, eseguita in prossimità di Via Gentile, ha evidenziato un picco di amplificazione a circa 11 Hz (ampiezza A=2); la seconda misura, HV02, eseguita a circa 65 m di distanza dalla prima e verso i palazzi degli uffici regionali, evidenzia due picchi di amplificazione a 5.0 Hz e a 7.3 Hz, anch'essi di ampiezza circa pari a 2; la misura HV03, eseguita in posizione intermedia tra le precedenti, è risultata priva di picchi di amplificazione nella banda di frequenza di interesse.

Dall'analisi dei rapporti spettrali H/V nell'intervallo compreso tra 0.5 Hz e 20 Hz, non si individuano picchi di frequenza significativi (per ampiezza trascurabile) potenzialmente associabili a fenomeni di amplificazione locale; è tuttavia da sottolineare che, durante le acquisizioni, nelle vicinanze dei punti di misura erano presenti mezzi meccanici in attività per lavori stradali in corso, che potrebbero aver influenzato la qualità delle registrazioni.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

7. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

Il modello geologico del sottosuolo ricostruito è basato sia sui dati di letteratura che su dati da indagini svolte.

La Figura mostra uno stralcio della TAVOLA 01 – Carta Geologica in scala 1:2.500, allegata al presente studio, mentre la Figura mostra uno stralcio della TAVOLA 02 – Sezione Geologica A-A' (anch'essa allegata).

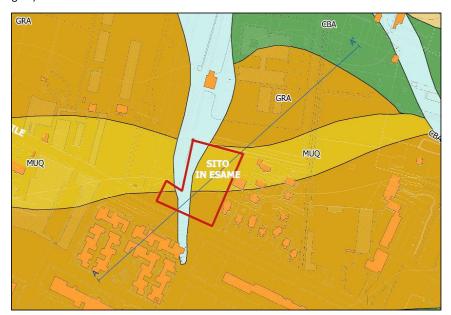


Figura 36. Stralcio della TAVOLA 01 - Carta Geologica

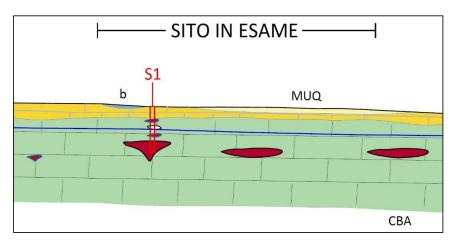


Figura 37. Stralcio della TAVOLA 02 – Sezione Geologica A-A'

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

Con riferimento alle due tavole, il modello geologico risultante è quello sintetizzato nella seguente Tabella 14.

Profondità (m da p.c.)	Spessore (m)	Litologia	Note
0.0-1.0	0.0-1.0	Terreno vegetale limoso-sabbioso, localmente con clasti calcarei e calcarenitici.	
1.0-4.5	3.5/4.5	Calcarenite molto cementata e tenace, fratturata, con livelli di calcarenite meno cementata	Spessori ed estensione localmente variabili per caratteristiche morfologiche e urbanistiche dell'area
4.5–20.0	> 15.0	Calcari fratturati e carsificati con significativi livelli di terra rossa residuale e presenza di cavità vuote.	La falda si rinviene a circa 8 m di profondità dal p.c.

Tabella 14. Modello geologico del sottosuolo.

In definitiva, la litologia prevalente è costituita da calcari stratificati molto tenaci a livello di campione, fratturati e carsificati a livello di ammasso roccioso (Calcare di Bari), che si rinvengono a circa 4-5 m di profondità dal p.c.; il sondaggio geognostico maggiormente rappresentativo dell'area studiata indica la presenza di abbondante terra rossa residuale, tra gli strati calcarei, indicatrice di carsismo e presenza di cavità al di sotto della superficie (una vuota è stata rinvenuta tra 9 e 10 m di profondità circa). Su di essi poggia, con uno spessore massimo di 3-4 m circa, una calcarenite in livelli da molto cementati a poco cementati, con resti fossili, di attribuzione incerta alla Calcarenite di Gravina o al Sintema di San Pasquale. Chiude una sottile copertura di terreno limoso-sabbioso di colore bruno, poco coesivo e non sempre presente.

I terreni calcarenitici e calcarei sono permeabili per fratturazione e porosità; ciò determina la presenza di una falda principale a partire da circa 8 m di profondità dal p.c.; data la prossimità alla linea di costa e le basse quote del sito di indagine, si tratta verosimilmente di acqua salmastra.

La presenza di vuoti e di abbondante terra rossa suggerisce l'opportunità di eseguire ulteriori indagini geognostiche a supporto delle fasi più avanzate della progettazione.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

8. PARAMETRI SISMICI

La classificazione sismica del territorio nazionale aggiornata al 31 marzo 2023 inserisce il Comune di Bari in "Zona 3" (Figura 35), dove i terremoti forti sono meno probabili rispetto alle zone 1 e 2, ma la probabilità che si verifichino non è nulla.

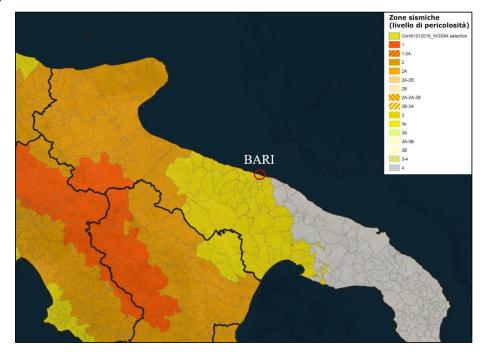


Figura 38. Classificazione sismica della Regione Puglia (stralcio da https://rischi.protezionecivile.gov.it/static/6cc491c88b2b6f59035ecba26d5afb1d/mappa-classificazione-sismica-agg-al-31-marzo-2023-formato-jpg.jpg). Il sito in esame è nel cerchio rosso.

Il DGR 153/2004 recepisce l'OPCM 3519/06, che suddivide le zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido; nella Zona 3 l'intervallo di accelerazione (ag) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni è 0.05 <ag≤ 0.15.

Infatti, con riferimento al Modello di Pericolosità Sismica MPS04-S1 dell'INGV (http://esse1-gis.mi.ingv.it/), il sito in esame ricade tra quatto nodi di pericolosità i cui valori di ag sono compresi tra 0.050g e 0.075g (Figura 39).

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

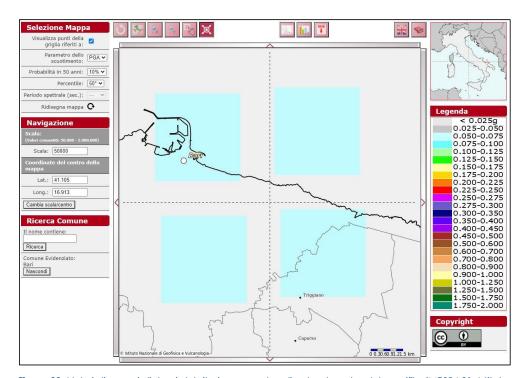


Figura 39. Valori di ag nei dintorni del sito in esame, localizzato al centro del crocifilo (MPS04-S1, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

I diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA, Peak Ground Acceleration: accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante.

I 4 nodi del grigliato più prossimi al sito di studio sono indicati in Tabella 15, che riporta anche la distanza da essi del sito di interesse (SdI).

Nodo	LONG	LAT	Distanza del SdI
NOGO	(°)	(°)	(km)
NW	16.876	41.135	4.26
NE	16.943	41.133	3.72
SE	16.940	41.083	3.64
SW	16.874	41.085	4.18

Tabella 15. Nodi della griglia di pericolosità sismica.

Considerando il nodo più vicino (Sud-Est), il relativo grafico di disaggregazione è riportato in Figura 40.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

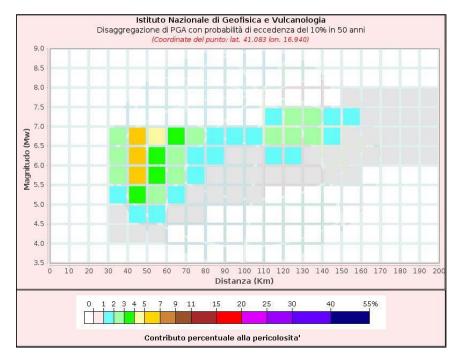


Figura 40. Grafico di disaggregazione per il nodo a S-E (MPS04-S1, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

I valori medi risultanti indicano, per il terremoto di riferimento, una magnitudo Mw pari a 6.29 per una distanza epicentrale di 77.5 km.

Per la definizione dei parametri sismici di riferimento, si considerino le seguenti Tabella 16 e Tabella 17):

Parametro	Valore
Categoria di suolo	В
Categoria Topografica	T1
Classe dell'Edificio	IV
Vita Nominale (anni)	50
Amplificazione stratigrafica (SLV)	1.20
Amplificazione topografica (SLV)	1.00
Coefficiente di Uso (Cu)	2.0
Periodo di riferimento per l'azione sismica (anni)	100

Tabella 16. Parametri sismici.

Per il sito in esame risulta, in funzione dello stato limite considerato

	Tr (anni)	a g (g)	Fo	Tc*(s)	kh	kv	Beta
SLO	60	0.033	2.426	0.296	0.008	0.004	0.200
SLD	101	0.039	2.529	0.346	0.009	0.005	0.200
SLV	949	0.083	2.721	0.549	0.020	0.010	0.200
SLC	1950	0.105	2.760	0.568	0.030	0.015	0.200

Tabella 17. Parametri sismici.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) Ottobre 2023

9. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Si elenca di seguito quanto possa essere utile riferimento decisionale ai progettisti per valutare approfondimenti del caso per la definizione del modello geotecnico di sottosuolo:

- 1. Rischio idrogeologico:
 - · Rischio frana attuale: assente
 - Rischio frana potenziale: assente
 - Rischio di esondazione: assente
 - Rischio di erosione concentrata o accelerata attuale: assente
 - Rischio di erosione concentrata o accelerata potenziale: assente
 - Rischio liquefazione: assente
 - · Risalita falda: assente
- 2. Rischio sismico: basso
- 3. Rischio cavita: medio-alto.

10. CONCLUSIONI

Lo studio riportato nella presente relazione ha fornito un quadro esaustivo delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, sismiche dei terreni sottostanti un'area sita in Bari in prossimità di via Gentile, destinata alla realizzazione di un nuovo fabbricato da adibire ad uffici e archivio regionali.

L'area di indagine del presente studio è ubicata nella parte orientale dell'abitato di Bari, tra via Gentile e la nuova sede del Consiglio Regionale.

A causa dell'intensa urbanizzazione dell'area, non sono osservabili in superficie affioramenti geologici di sorta, ma sulla base di dati di letteratura, di studi ed indagini eseguiti in zona, e anche di un nuovo rilevamento e di una nuova campagna di indagini geofisiche è stato possibile ricostruirne la successione litostratigrafica e dunque il modello geologico.

La litologia prevalente è costituita da calcari stratificati molto tenaci a livello di campione, fratturati e carsificati a livello di ammasso roccioso, che si rinvengono a circa 4-5 m di profondità dal p.c.; il sondaggio geognostico maggiormente rappresentativo dell'area studiata indica la presenza di abbondante terra rossa residuale, tra gli strati calcarei, indicatrice di carsismo e presenza di cavità al di sotto della superficie. Su di essi poggia uno spessore massimo di 3-4 m circa di calcarenite in livelli da molto cementati a poco cementati, con resti fossili; chiude una sottile copertura di terreno limoso-sabbioso di colore bruno, poco coesivo, peraltro non sempre presente.

La falda principale è stata intercettata durante le prove geognostiche a circa 8 m di profondità dal p.c., circolante nei calcari fratturati e carsificati.

L'idrografia superficiale è assente. Il sito non interferisce neanche con aree definite a pericolosità idraulica dal PAI Puglia.

Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si presenta stabile in relazione alla litologia e all'assetto topografico: mancano fenomeni di dissesto o di strutture tettoniche evidenti o attive. Il sito in esame non è gravato da vincoli di pericolosità geomorfologica. È comunque da considerare che, data la natura dei

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

Ottobre 2023

terreni sottostanti, non sia da escludere il possibile verificarsi di fenomeni localizzati di crolli o collassi legati alla presenza di vuoti (cavità parzialmente o totalmente riempite); allo stato attuale non vi sono evidenze di tale condizione, ma nelle fasi successive della progettazione o in fase di esecuzione dei lavori sarà opportuno porvi la giusta attenzione.

Il terreno di fondazione dell'area indagata ricade all'interno della fascia di valori che caratterizza la Zona 3, della classificazione sismica della Regione Puglia.

In base alle NTC 2018, sulla base delle prospezioni sismiche pregresse eseguite, si può attribuire al suolo di fondazione la Categoria B (Vseq=647 m/s).

Sono stati forniti alcuni parametri geotecnici ricavati da letteratura e da indagini geognostiche dirette ed indirette eseguite in prossimità dell'area. Nell'uso di tali parametri puramente indicativi, si tenga conto della loro provenienza da studi pregressi; per la modellazione geotecnica di dettaglio del sottosuolo è opportuno programmare una campagna finalizzata alla conferma o nuova acquisizione degli stessi.

La presente relazione è pervenuta ad un inquadramento geologico e geomorfologico dell'area, evidenziando alcune criticità e definendo le relative pericolosità geologiche e geomorfologiche, fornendo dunque al progettista elementi utili per un eventuale ulteriore approfondimento per la caratterizzazione e modellazione geotecnica del sottosuolo.

Bari, 11/10/2023

I GEOLOGI

Geol. Antonio Valerio

Geol. Nicola Gianluigi Florio

ALLEGATO A

Progetto Esecutivo della Nuova Sede del Consiglio Regionale – Certificati di indagine

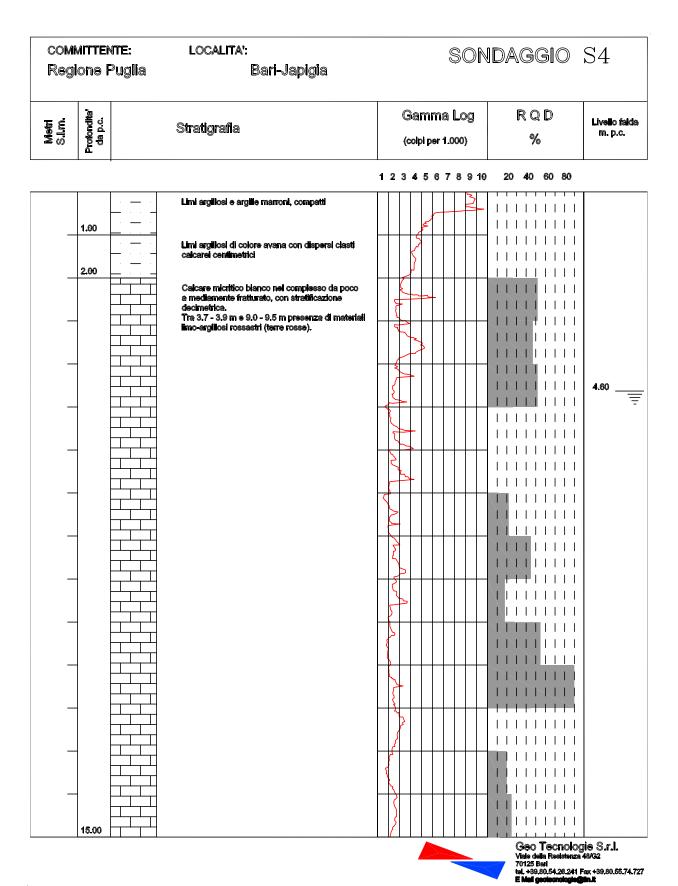
Regione I	NTE: Puglia	Localita': Bari-Japigia	SONDAGGIO S1		
Metri S.I.m. Profondita' da p.c.		Stratigrafia	Gamma Log (colpi per 1.000)	RQD %	Livello falda m. p.c.
	•		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	20 40 60 80	
2.00 2.80		Limo argilioso di colore avana Calcari bianchi, micritici, a stratificazione decimetrica e talvolta centimetrica. Talvolta sono presenti livelii fossiliferi; scarsa la presenza di depositi argiliosi di alterazione Alla profondità di 8 m è stato rinvenuto un vuoto di circa 20 cm.			4.10

COMMITTENTE: LOCALITA': Regione Puglia Bari-Japigia	SONDAGGIO S2
동토 译호 Stratigrafia	nma Log RQD Livello falda m. p.c.
1 2 3 4 5	5 6 7 8 9 10 20 40 60 80
Limo argilloso di colore marrone, competto Limo argilloso di colore avana con disperal clasti calcarei centimetrici Calcare bianco micritico, con livelii fonsiliferi, generalmente fratturato con abbondante presezza di metricili filmo-orgilosi orassetti residuali (terra rossa) sopratutto tra 5 - 8 m e 8.6 - 9.3 m. Spesso l'ammasso calcare sè talimente fratturato de essere diction i clasti centimetrici di edecimetrici. A partire de circo 10 mi l'ammasso lapideo ei presenta microcristallino e con ilvelli dolomitici.	

Geo Tecnologie S.r.I. Visie della Redistriza 49/G2 70125 Bati st. +39.80.54.26.241 Fax +39.80.55.74.727 E Mail geoleonologie@in.R

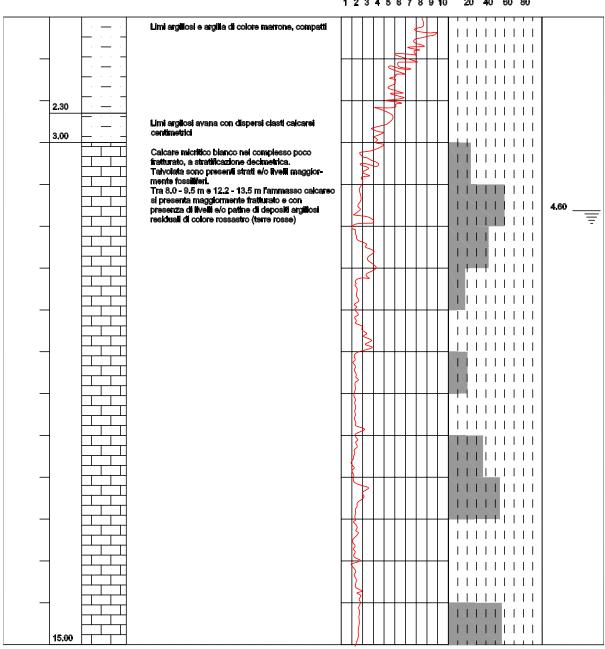
Regione Puglia Bari-Japigia	sondaggio S3
Stratigrafia Stratigrafia Gamma Lo (colpi per 1.000	Elvero kada
1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 20 40 60 80
Limi argilliosi e argillio di colore marrone, compati. Limi argilliosi di colore avana Calcari micritici di colore bianco, a stratificazione carifimetrica, con presenzi di liveli si del depositi argilliosi resciutali (trare rosse). Talvotte sono presenti liveli i sosiliferi e porcei. A partire da circa 5 m Tammasso calcareo si presenta molto fratituate e fressurato con abbondante presenza di terra rosses, pesso è ridotto fino ad una breccia calcarea.	

Geo Tecnologie S.r.I.
Vide della Redisterza 49/G2
70/125 Bai
tel. +39.80.54.26.241 Fax +39.80.55.74.727
E Meil geoleonologie@fin.k



	MITTER Ione F	NTE: Puglia	LOCALITA':	Bari-Japigia	SON	S5	
Metri S.L.m.	Profondita' da p.c.		Stratigrafia		Gamma Log (colpi per 1.000)	RQD %	Livello falda m. p.c.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 40 60 80





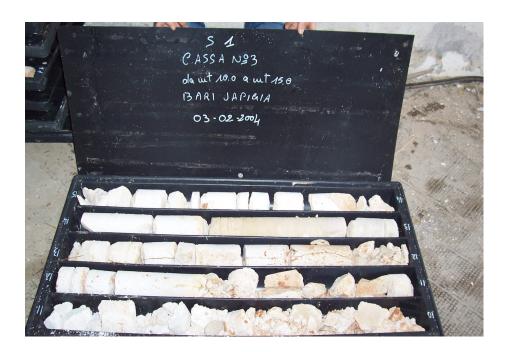
	MITTEI Ion e (NTE: Puglia	Localita*: Bari-Japigia	SONDAGGIO S6	
Metri S.I.m.	Profondita' da p.c.		Stratigrafia	Gamma Log RQD Livello fal m. p.c.	
		•		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 40 60 80	
_	2.00		Limo argilloso di colore avano Limi argillosi e argille di colore marrone, compatti		
			Limo argilloso di colore avana con dispersi rari clasti calcarei		
_	3.00		Calcare micritico di colore bianco, con stratificazione da centimetrica a decimetrica. Talvolta sono presenti livelli fossiliferi e porosi. Rara è la presenza di patine di depositi anglitosi residuali (terre rosse)	3.30	=
_					
_	15.00				

Geo Tecnologie S.r.I.
Vide delle Resisterza 49/92
70/25 Berl
14: 439.05.4.26.241 Fex +39.80.55.74.727
E Mail geoleonologie@in.R

Sondaggio S1







Sondaggio S2















Sondaggio S4

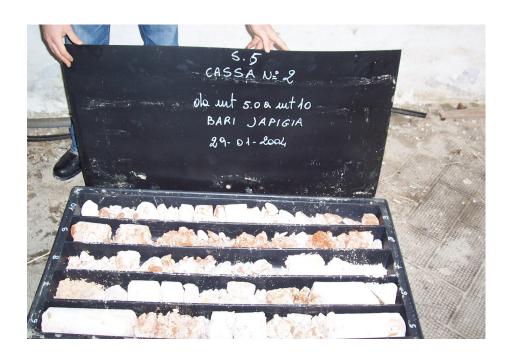






Sondaggio S5

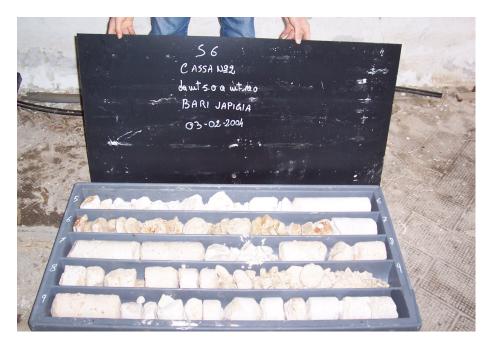


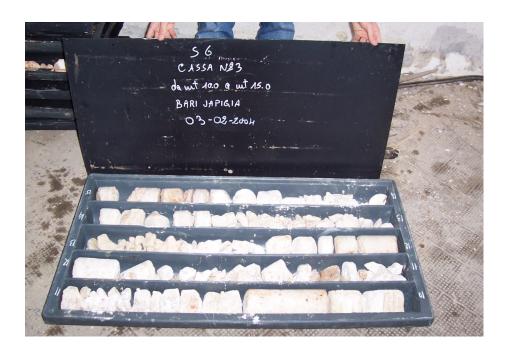


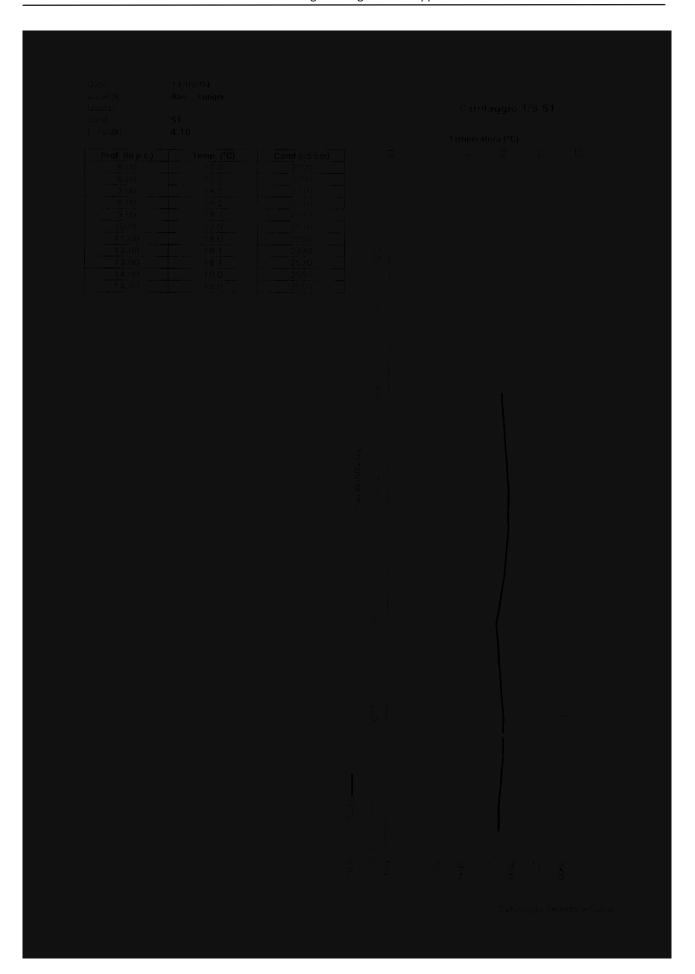


Sondaggio 6

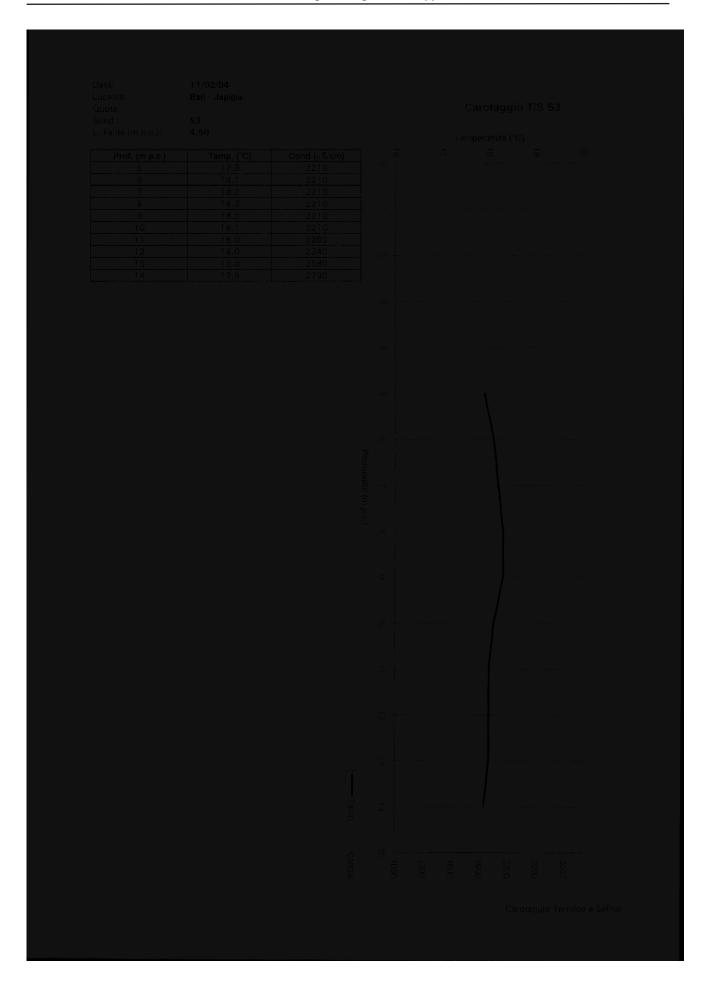


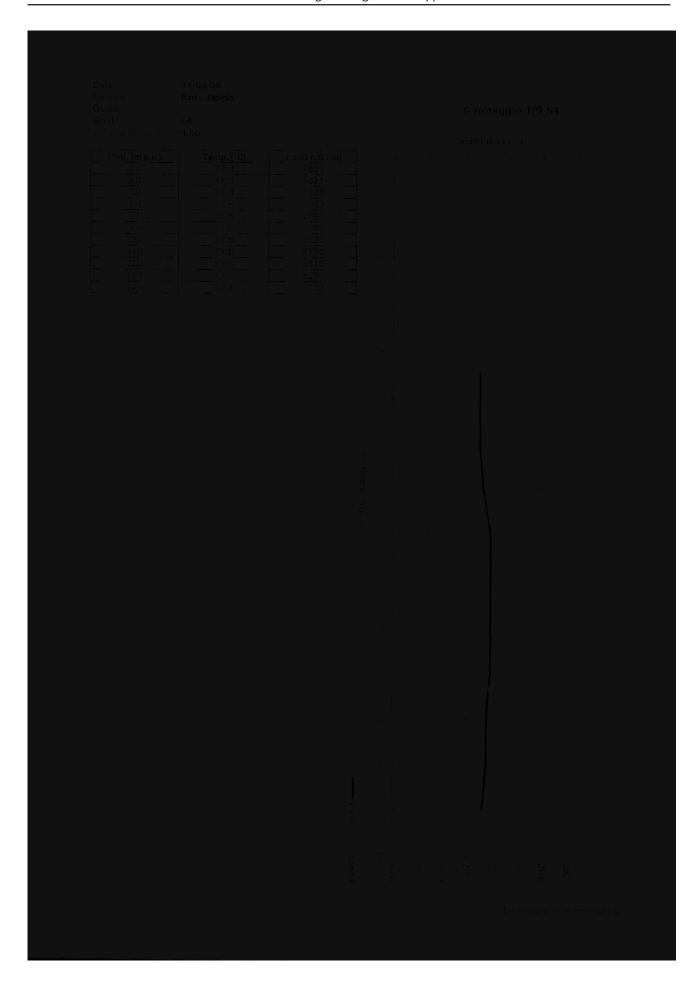


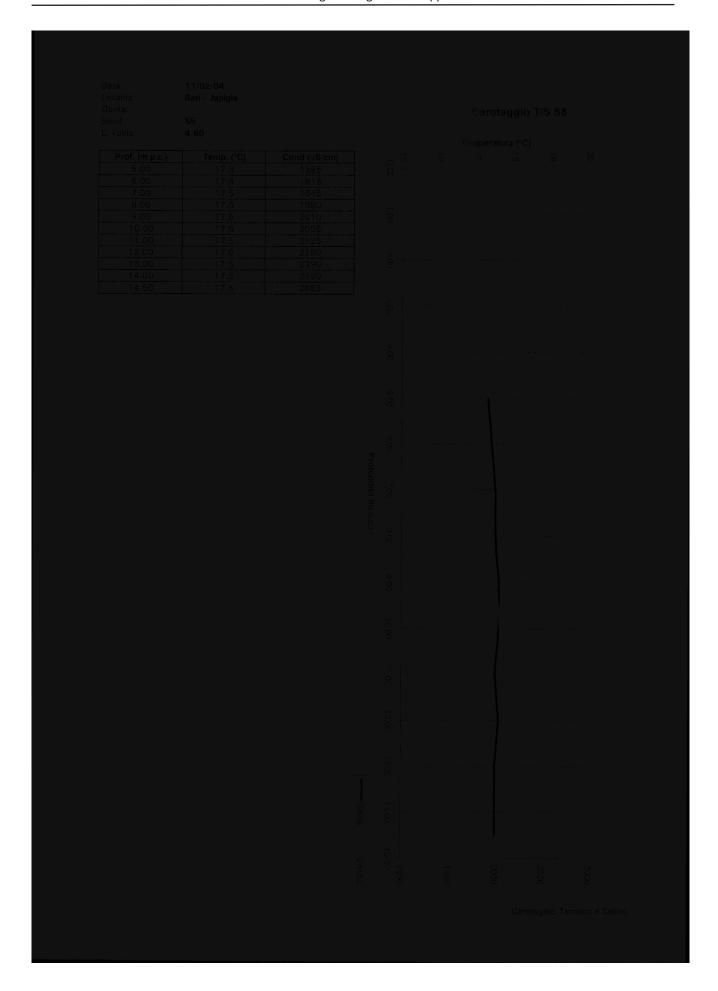


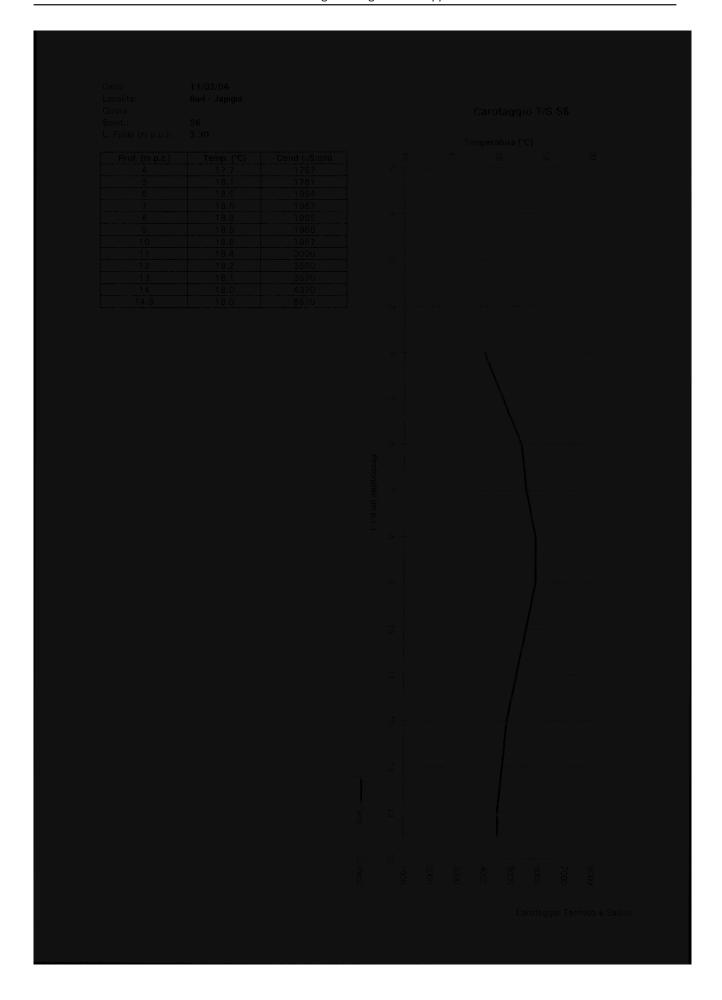


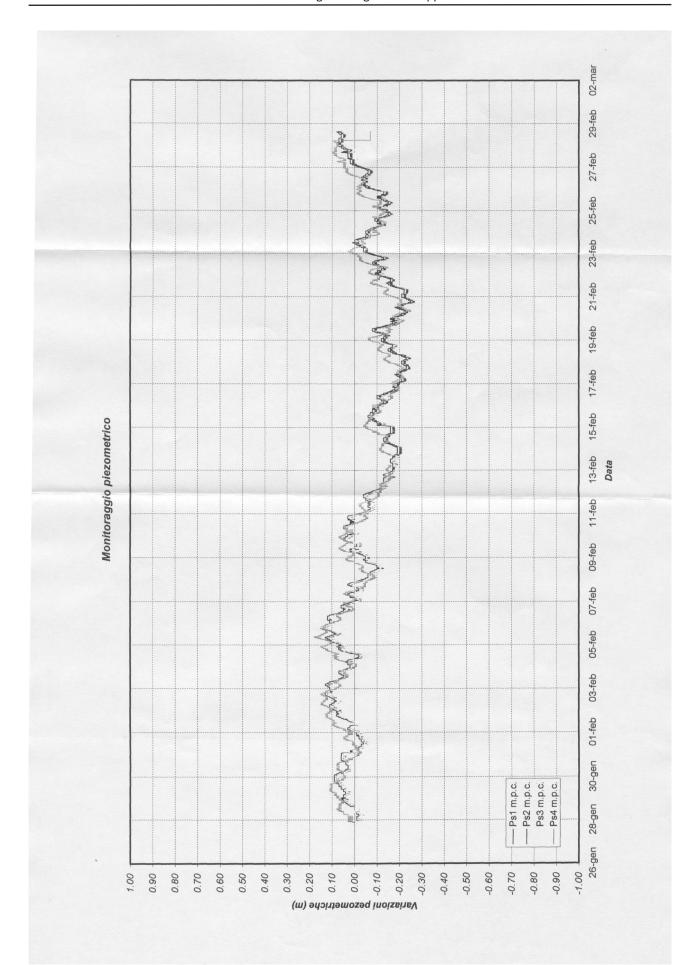














GEO S.p.A. Via dei Gladioli, 6 mod. A6 70026 MODUGNO (Bari)-7. Feb. 139, 80/5315703 Fax 149, 80/5315740 E-mailt: geospa@iol.it

Cap. sos. Euro 523,120,00 i.v. P.1VA e C.F. 00818210726 Reg. Imprese Ban: 00818210726 RTA: CCIAA Bari: 169916



"Laboratorio Autorizzato" all'essenzione di prove sui maieriali da costructore di sensi della L. 1086/71 - D.M. n°3876//38008 del 11/05/1994 e D.M. n°49982 del 09/01/2003

CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE SU MATERIALE L'APIDEO

Certificato nº 033682

Bari, 17/03/04

Committente: GEOTECNOLOGIE S.r.l.

Lavoro: Caratterizzazione fisico-meccanica di materiale lapideo

Località: O.re Japigia - Bari

Commessa nº 1199/LG

Prova di resistenza a compressione uniassiale eseguita in condizioni ambientali su nº 3 provina cilindrici di roccia compatta di natura calcarea, provenienti da località O re Janisia (Bari).

RISULTATO

COPIA CONFORMS
ALL ORIGINALE
DU JUJOULD

GEO S.p.A.

Dott, Ing. Dino ANTONINO
(Direttore del Laporatorio Geotecnico)

N.B. L'isultati si riferiscono esclusivamente ai campioni identificati.
El vieta a la riproduzione di singole purti del supporto di vrova conza l'approvazione del Laborato



GEO S.p.A. Via dei Chadioli, 6-mod. A6 70026 MODUGNIO (Jiari)-2.1. Tel +39.80/51/5705 Fax+39.80/53/5743

Cap. 200. Euro 523, i 20,00 i.v. P.IMA o C.F. 00818210726 Rop. (uprese Buri: 00818210726 REA CCIAA Buri: 169916



"Laboratorio Autorizzato" all'esecuzione di prove sui materiali da cosu ezime di sensi della L. 1086771 - U.M. 5/38/36/38998 del 11/19/1004 e D.M. 5/19/1/10082 dei 90/01/2008

CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE PUNTUALE (POINT LOAD TEST)

Certificato nº 033683 Bari, 17/03/0

Committente: GEOTECNOLOGIES et a

Lavoro: Caratterizzazione fisico-meccanica di materiale lapideo

Località: O.re Japigia - Bari

Commessa nº 1199/LG

Prova di resistenza al punzonamento (Point Load Test) eseguita in condizioni ambientali su n^c 10 provini informi di roccia compatta di natura calcarea, ricavati da blocco identificato con sigla **S1 (prof. 8.7 m)** proveniente da Q.re Japigia (Bari).

Peso dell'unità di volume γ (g/cm³) 2.

Annotazioni Raccomandazioni ISRM: "Il valore della resistenza a compressione uniassiale risulta circa 20-25 volte il valore della resistenza a punzonamento I , co.".

OUZIA DOMFORMAN REGERALE GEO S.o.A. Dott. Ing. Dino ANTONINO Questore del Laboratorio Georecuco)

N.B. I assututi si riferiscono esclusivamente ai campioni identificati. El vienna la riproduzione di singolo parti del repostro di prova sonza l'approvazione del Yalvarto.



GEO S.p. A.
Via Old Gladioli, 6-mod. A/
Via Old Gladioli, 6-mod. A/
Via Cet +9 SO/53 (5705
Fir+ +9 SO/53 (5740
E-mail: geospa@iol.it

Cap. soc. Euro 523,120,00 i.v. P.IVA, c.C.F. 008182,0726 Reg. Imprese Bari: 00818210726 REA, CCIAA Bari: 169916



"I akaratarin Autorizzata" all'uromistono al ariasi sui marciati da novazione di sensi della L. 1986 71 - D.M. a' 18: pd/38998 del 11/05/1994 e D.M. n' 19982 del 09/01/2003

CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE PUNTUALE (POINT LOAD TEST)

Certificate n° 033684 Bari, 17/03/0

Committente: CEOTECNOLOGIE S.r.L.

Lavoro: Caratterizzazione físico-meccanica di materiale lapideo

Località: O.re Japigia - Bari

Commessa p° 1199/LG

Prova di resistenza al punzonamento (Point Load Test) eseguita in condizioni ambientali su nº 10 provini informi di roccia compatta di natura calcarea, ricaveti da blocco identificato con sigla **S3 (prof. 14.0 m)** proveniente da Q.re Japigia (Bari).

Peso dell'unità di volume y (g/cm3)

2.71

Annotazioni Raccomandazioni ISRM. "Il valore della resistenza a compressione uniassiale risulta circa 20-25 volti il valore della resistenza a punzonamento I_{x (50)}".



GEO S.D.A.

Dott. Inv. Dino ANTONINO

(Direttore del Laborgiorio Geolectico)

M.B. I risultati si riferiscono esclusivamente ai campioni ideacificati El vietata la riproduzione di singole parti del repporto di prova senza l'approvazione del l'aborarcoi

Prospezione Elettrica

L'indagine geoelettrica è stata eseguita utilizzando la metodologia dei profili elettrici dipolo-dipolo.

Nell'area interessata sono stati eseguiti tre profili elettrici dipolari; l'ubicazione è mostrata nella carta "ubicazioni misure geofisiche".

I profili eseguiti hanno unità dipolare, cioè distanze tra poli successivi, pari a 7 metri. Il profilo 1 e 2 hanno una lunghezza di 140 metri, il profilo 3 di 217.

La tecnica di misurazione consiste nell'inviare corrente continua nel terreno attraverso un dipolo e nel registrare la differenza di potenziale del campo elettrico indotto attraverso altri distinti dipoli, posti in successione a distanze progressivamente maggiori.

Abbiamo quindi eseguito misure da un minimo di 14 metri di distanza, tra i centri delle coppie dei dipoli trasmittente e ricevente (N=1), ad un massimo di 63 metri (N=8). Ciò ha permesso di effettuare un rilievo delle caratteristiche elettriche del sottosuolo a otto distinte profondità d'indagine, variabili da 1.5 metri a 15.5 metri.

Nelle figure allegate "sezioni elettriche" sono rappresentate tre sezioni per ogni profilo eseguito; la prima in alto rappresenta i valori di resistività apparente sperimentali, la terza in basso è stata ottenuta utilizzando il software "RES2DINV" rappresenta un'interpretazione quantitativa effettuata tramite modelli bidimensionali con metodi di "imaging" di resistività secondo schemi tomografici in linea. La sezione intermedia rappresenta i valori teorici sintetici che derivano dalla stessa interpretazione. Quanto più questa sezione si mostra simile a quella sperimentale, tanto più l'imaging è affidabile.

L'analisi delle sezioni interpretate mostra un sottosuolo che presenta una certa disomogeneità elettrica, con valori di resistività che variano da 40 a 500 Ohm x m anadando verso gli strati più profondi. In particolare tutti i profili rilevano la presenza di terreni più conduttivi che s'immergono nelle porzioni destre delle sezioni fino ad un massimo di 4-4.5 metri (vedi sezione 3). Al di sotto di questo strato sono presenti terreni

più resistivi, in questa litozona non si evidenziano anomalie elettriche di rilievo; sono presenti solo zone con maggiori valori di resistività alternate a zone con resistività più basse.

Per ciò che concerne la correlazione dei valori di resistività con la geolitologia del sottosuolo indagato, possiamo ritenere che i terreni più conduttivi, possono correlarsi con la copertura di terreno vegetale e/o di riporto, con composizione limoso-argillose o a rocce carbonatiche più carsificate con terre rosse. I terreni più resistivi possono essere associati a rocce carbonatiche generalmente più compatte.

PROSPEZIONE SISMICA

L'indagine sismica è consistita nella esecuzione di 5 profili sismici a rifrazione eseguiti sia con onde longitudinali (onde P) che con onde trasversali (onde Sh).

Il profili 1, 2, 3 e 4 hanno lunghezza di 120 metri, una distanza intergeofonica di 5 metri, 24 stazioni geofoniche ed un offset di 2.5 metri. Per tutti i profili è stata utilizzata la tecnica degli scoppi coniugati con l'aggiunta di altri tre scoppi interni alle progressive di 30, 60 e 90 metri.

Il profilo 5 è caratterizzato da lunghezza di 60 metri, una distanza intergeofonica di 5 metri, 12 stazioni geofoniche ed offset di 2.5 metri. E' stato eseguito con la tecnica degli scoppi coniugati con l'aggiunta di uno scoppio centrale al profilo.

Scoppi coniugati e bidirezionali sono stati utilizzati per tutte le misure delle onde Sh.

La loro ubicazione è mostrata nella carta "ubicazioni misure geofisiche".

Tutti i dati sono stati acquisiti da un sismografo OYO "MCSEIS-SX 48".

Per le onde P, l'energia necessaria è stata indotta da una sorgente del tipo "mazza battente" su piastra. Per le onde Sh è stato usato un dispositivo per impatti trasversali e bidirezionali.

Sono stati adoperati geofoni verticali a 14 Hz per la ricezione delle onde P e geofoni orizzontali, sempre a 14 Hz, per ricevere le onde Sh.

I tempi di arrivo delle onde P ed Sh, letti sui sismogrammi sperimentali, fase di lavoro effettuata con l'ausilio di un computer e di appropriati software di elaborazione, sono riportati nei diagramma tempo-distanza (dromocrone).

L'interpretazione delle dromocrone è stata effettuata con il Metodo Reciproco Generalizzato (G.R.M.). E' stato possibile, così, ottenere le sezioni sismostratigrafiche allegate, esse sono riferite ad una superficie piana.

L'analisi delle sezioni sismostratigrafiche mostrano la presenza di tre sismostrati, il primo con esigui spessori (da circa 0.5 a circa 1.5 metri), caratterizzato da velocità di

Vp=370 m/sec e Vsh=150÷170 m/sec; caratterizzato da velocità di Vp= 1400÷1700 m/sec e Vsh=400÷550 m/sec che si approfondisce fino a circa 4-5 metri; il terzo, substrato rifrattore, con velocità decisamente maggiore (Vp= 3200÷3400 m/sec e Vsh=1700÷1850 m/sec).

Per ciò che concerne la correlazione delle caratteristiche fisico-dinamiche con quelle geologico-tecniche del sottosuolo esplorato, si può ritenere che:

- il primo sismostrato è associabile ad una copertura di terreno vegetale e/o a terreno di riporto.
- Il secondo sismostrato può correlarsi a terreni limoso-argillosi e/o a rocce carbonatiche molto fratturate e carsificate con terre rosse.
- il terzo, substrato rifrattore, è correlabile a rocce carbonatiche discretamente compatte.

Per un quadro riepilogativo della caratterizzazione sismica dei terreni investigati sono state redatte le tabelle che seguono. In esse sono riassunti tutti i dati relativi alle velocità sismiche, ai valori del coefficiente di Poisson e ai moduli dinamici E (di Young), G (di taglio) e K (di compressibilità) espressi in Kg/cm². Questi moduli sono calcolati per densità unitaria (g/cm³). Inoltre, per il calcolo di questi moduli per i terreni al disotto del livello del mare, saturi d'acqua, è stata effettuata una correzione delle velocità delle onde longitudinali del 10 %.

Profilo 1

	Vp	Vp abb. 10%	Vs	Р	γ	Е	G	K
1° strato	370		150	0.4	1	640	230	1090
2°strato	1600		400	0.47	1	4790	1630	23950
substrato	3400	3060	1800	0.24	1	81690	33060	51460

Profilo 2

	Vp	Vp abb. 10%	Vs	Р	γ	E	G	K
1° strato	370		170	0.37	1	800	290	1000
2°strato	1700		450	0.46	1	6040	2060	26730
substrato	3400	3060	1800	0.24	1	81690	33060	51460

Profilo 3

	Vp	Vp abb. 10%	Vs	Р	γ	E	G	K
1° strato	370		170	0.37	1	800	290	1000
2°strato	1600		440	0.46	1	5760	1980	23490
substrato	3300	2970	1700	0.26	1	74100	29500	50690

Profilo 4

	Vp	Vp abb. 10%	Vs	Р	γ	E	G	K
1° strato	370		170	0.37	1	800	290	1000
2°strato	1600		440	0.46	1	5760	1980	23490
substrato	3200	2880	1700	0.23	1	72700	29490	45320

Profilo 5

	Vp	Vp abb. 10%	Vs	Р	γ	Е	G	K
1° strato	370		160	0.38	1	720	260	1050
2°strato	1400		400	0.46	1	4750	1630	17820
substrato	3400	3060	1700	0.28	1	75300	29490	56230

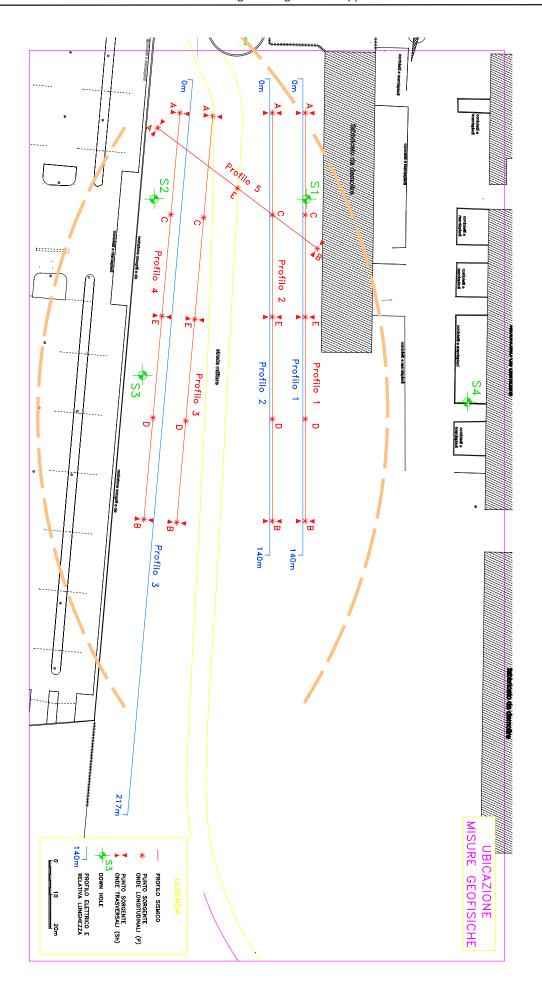
Misure sismiche in foro (Down Hole)

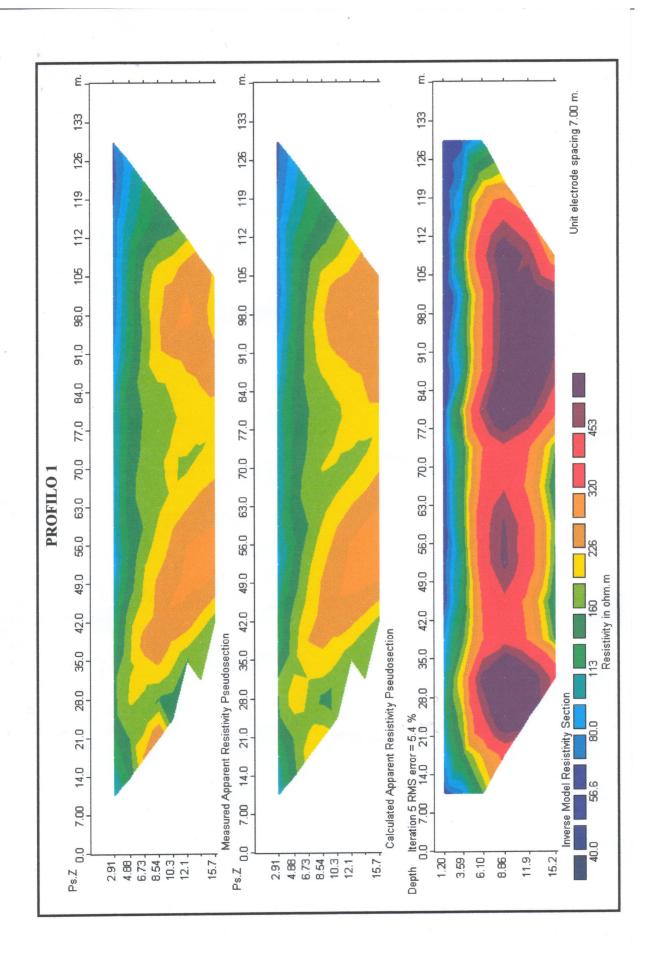
Le misure down hole sono state eseguite in quattro fori. Sono state utilizzate sorgenti meccaniche, sia per generare le onde P e sia per generare le onde Sh, posizionate in superficie ad una distanza di 0.5 metri dal bocca foro. Come rilevatori sono stati adoperati idrofoni verticali a 10 Hz per le onde P e un geofono tridimensionale da foro per le onde Sh.

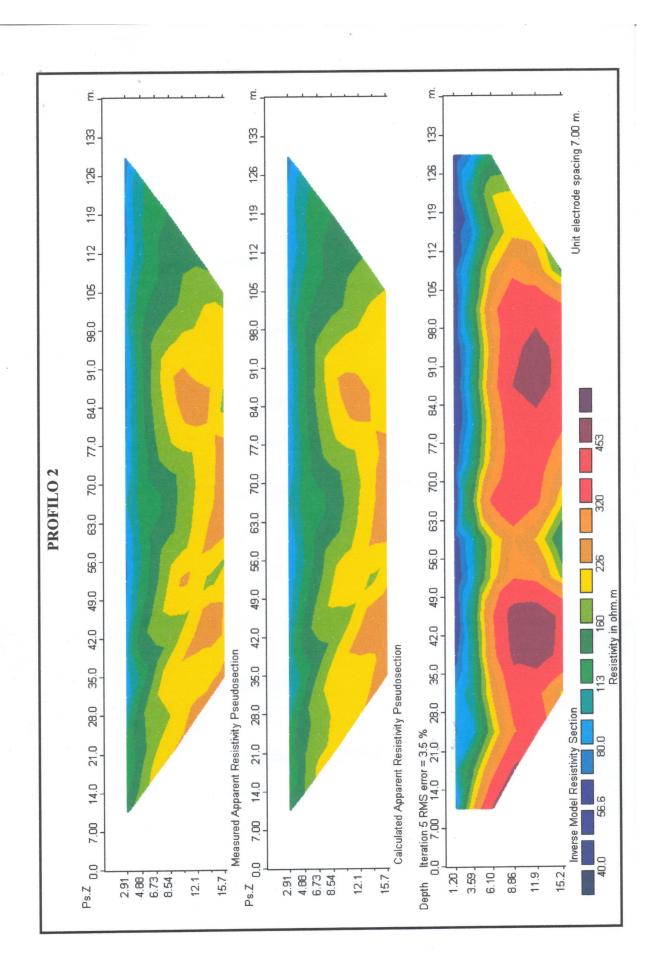
Tutte le misure sono state effettuate con un gradiente di un metro.La loro ubicazione è mostrata nella carta "ubicazioni misure geofisiche".

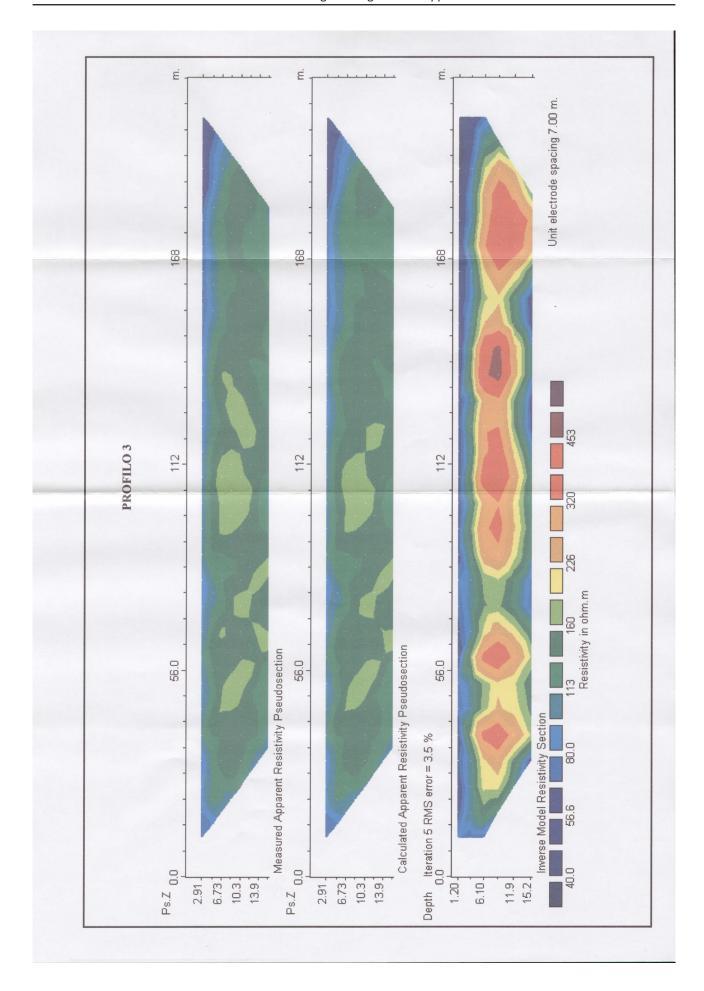
L'analisi dei sismogrammi ci ha permesso di determinare i tempi di arrivo sia delle onde P che Sh e di calcolare le differenze di tempo per misure successive, questo ha permesso di ricavare le velocità intervallari mostrate nei grafici allegati. Grafici, dromocrone, moduli e parametri sono mostrate per ogni sondaggio negli allegati. Tutti i moduli dinamici sono stati calcolati per densità unitaria.

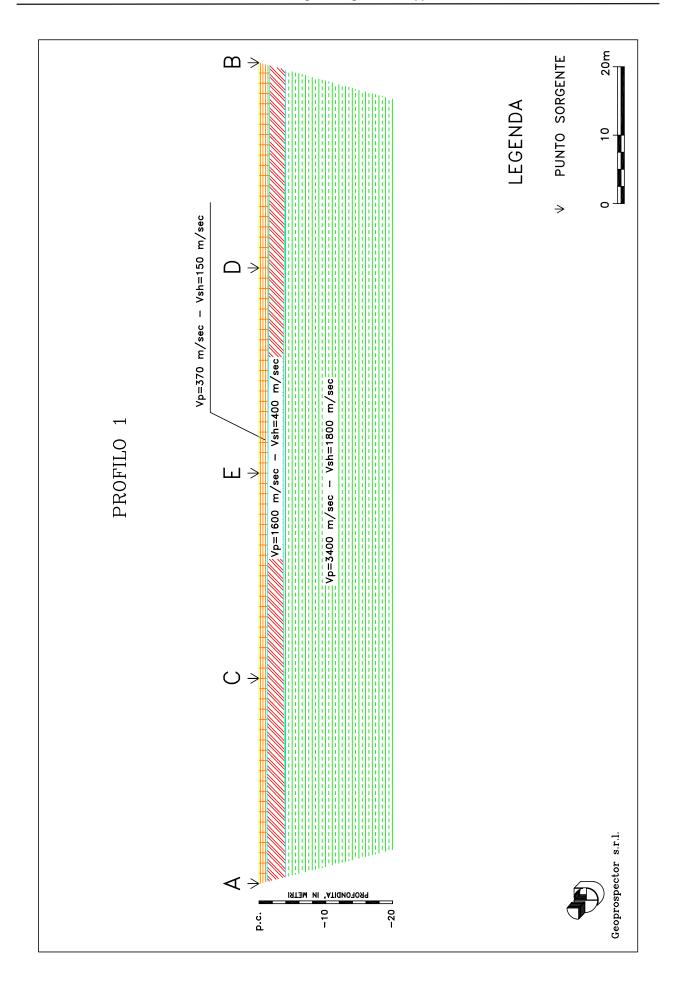
L'analisi dei risultati ha mostrato un aumento graduale verso gli strati più profondi. Non ci sono inversioni evidenti di velocità. Rispetto alla sismica di superficie si sono rilevati valori appena più bassi; questi valori sono sicuramente più attendibili per i calcoli delle strutture portanti.

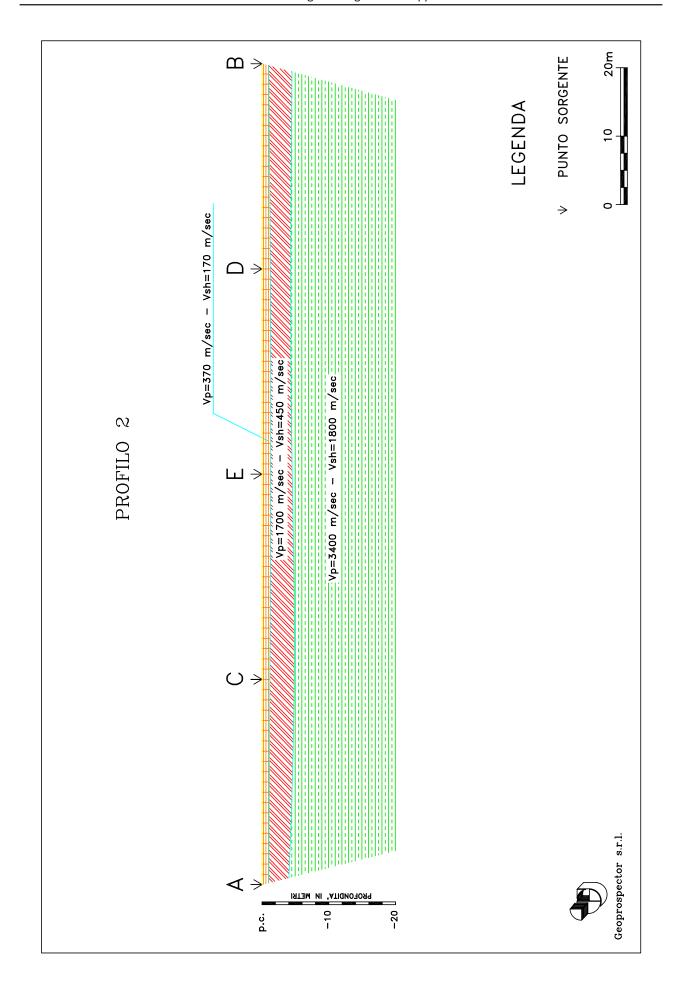


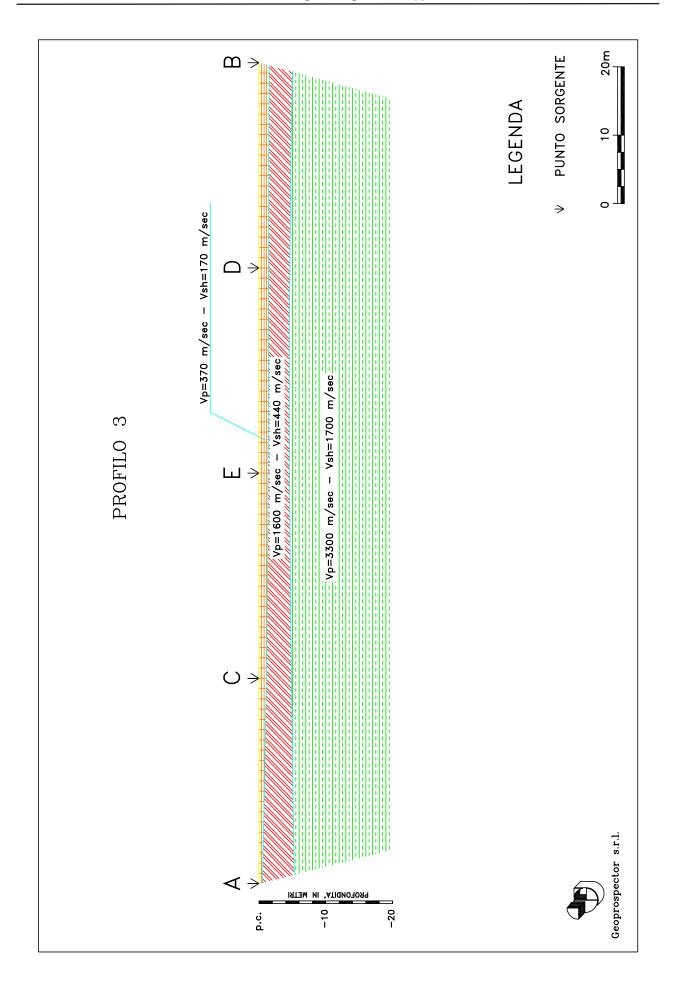


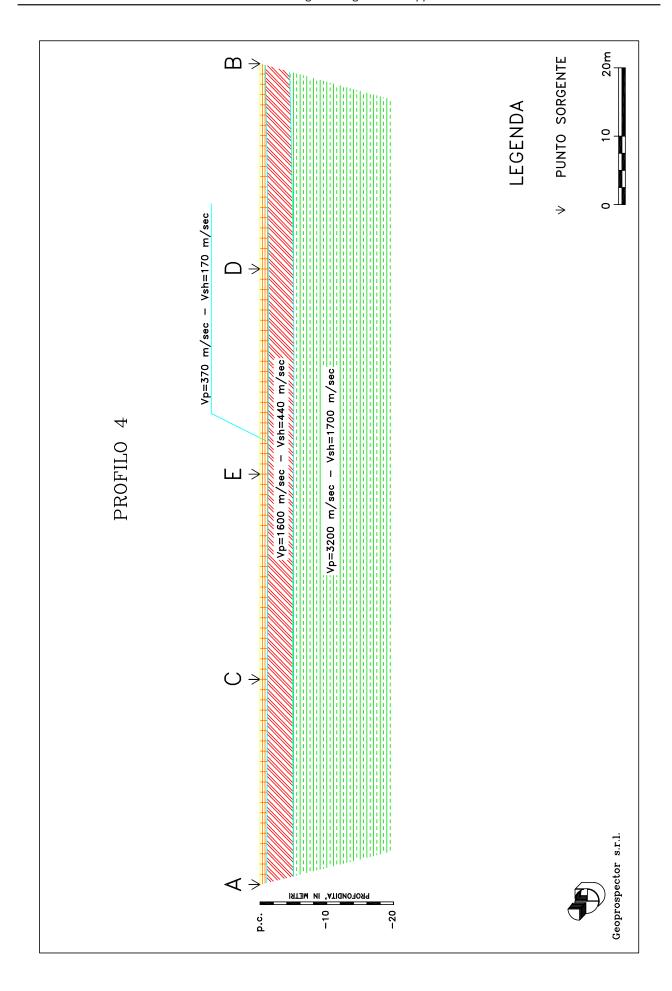


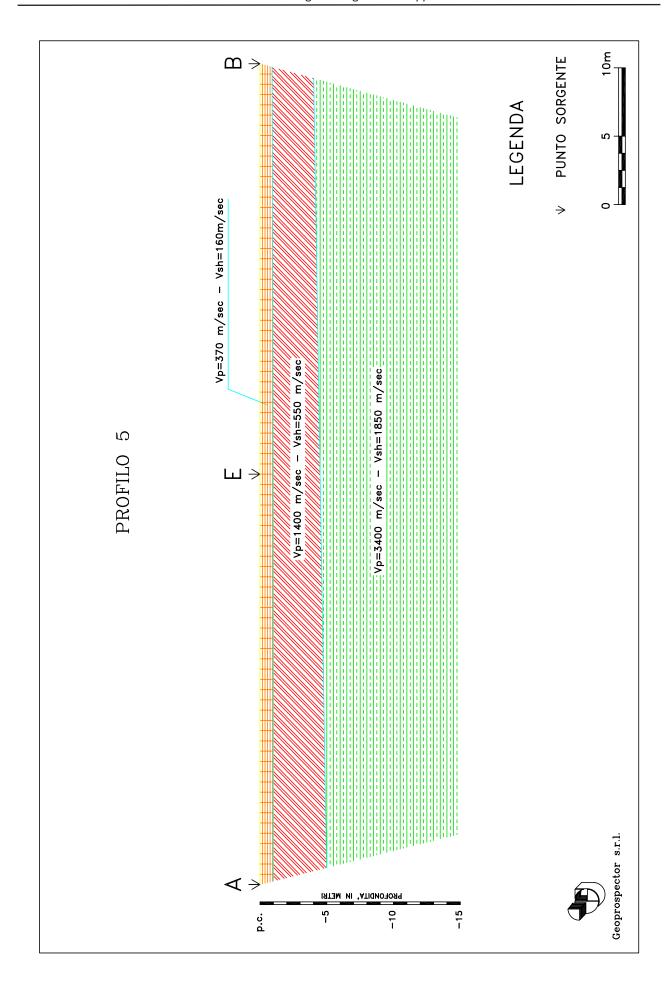


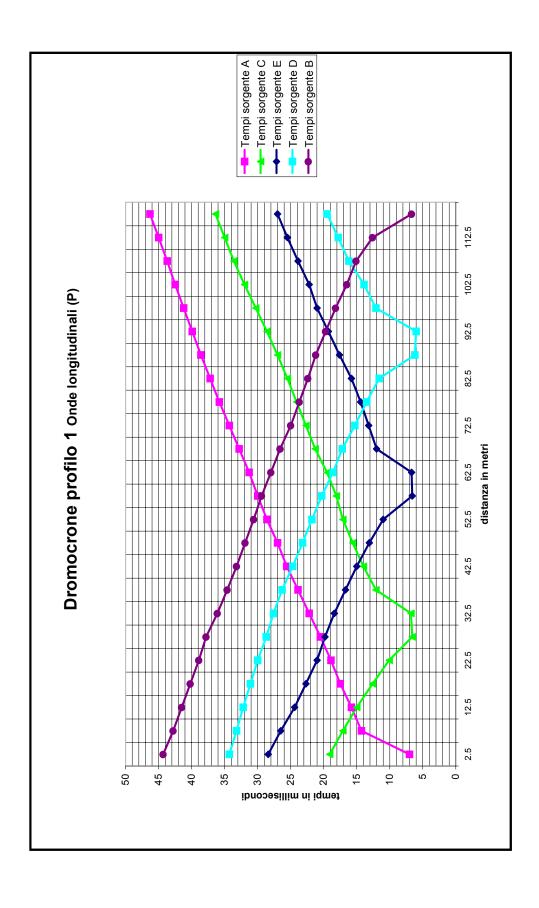


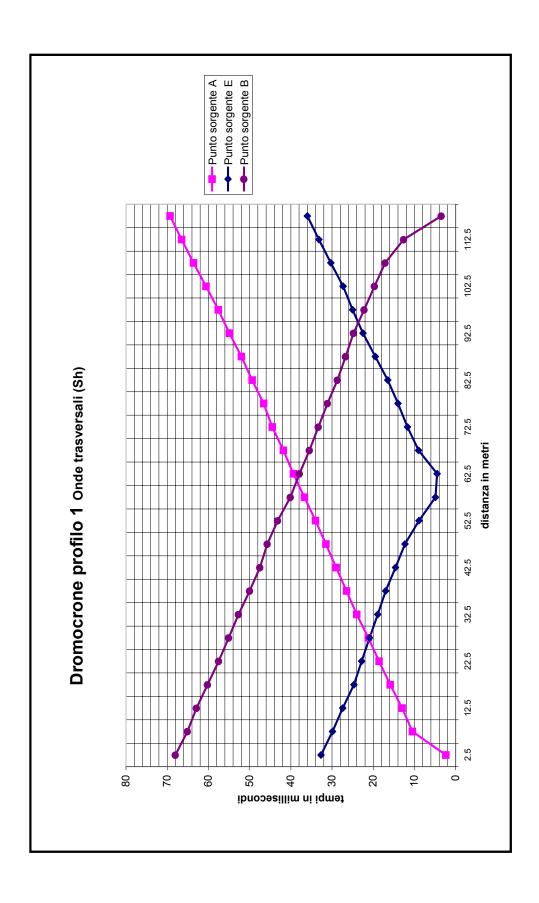


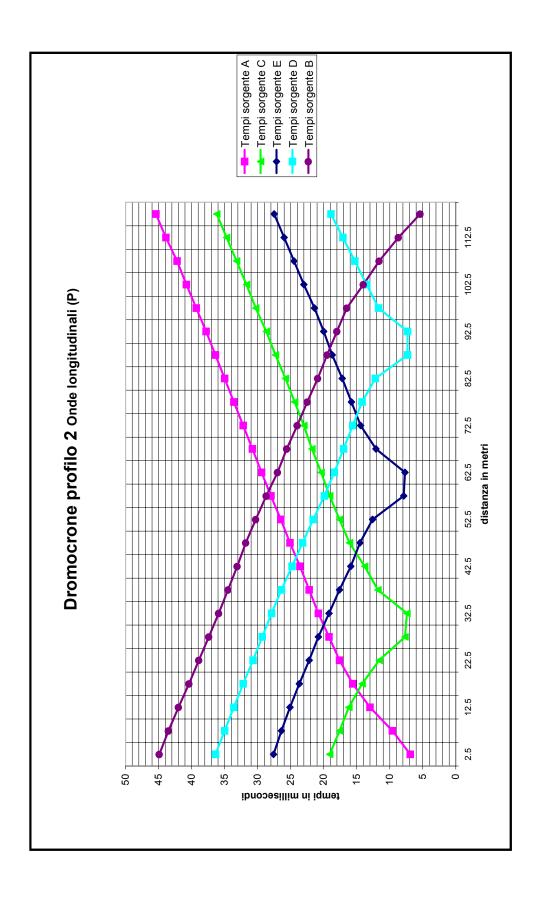


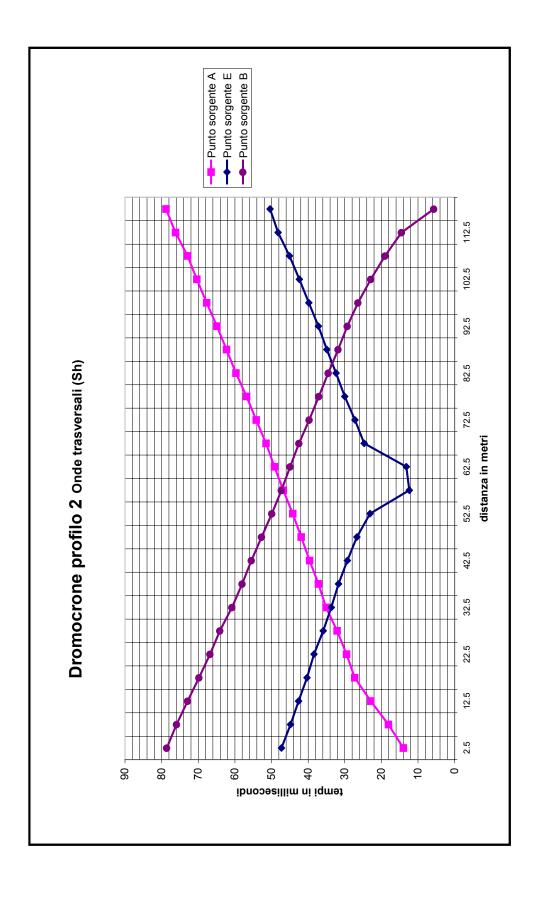


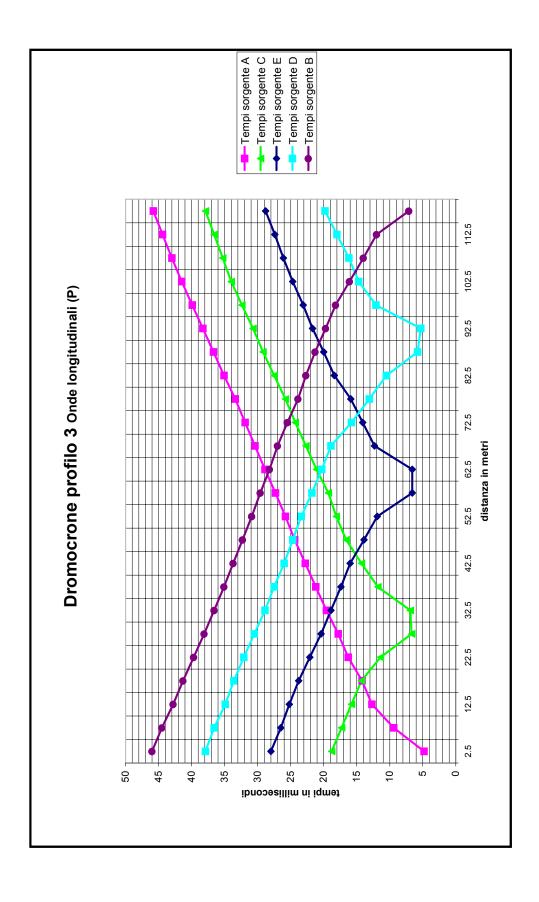


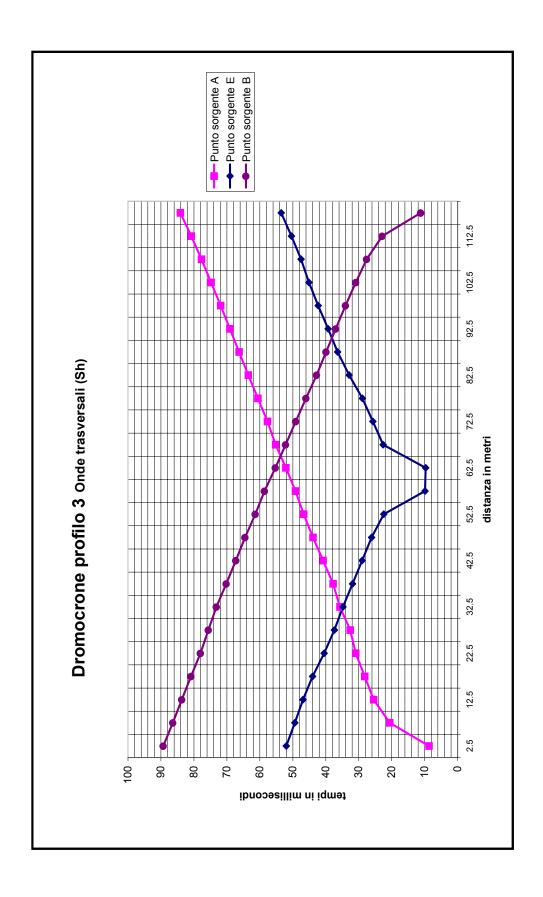


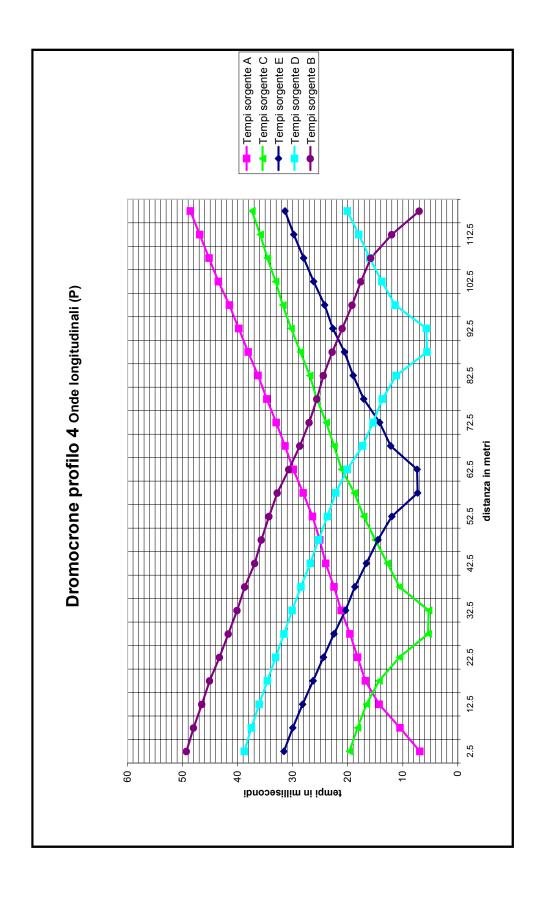


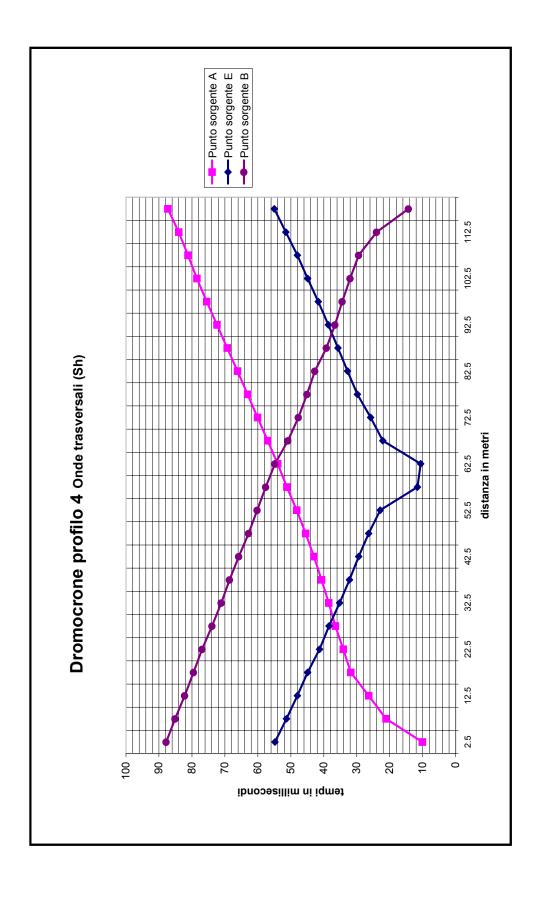


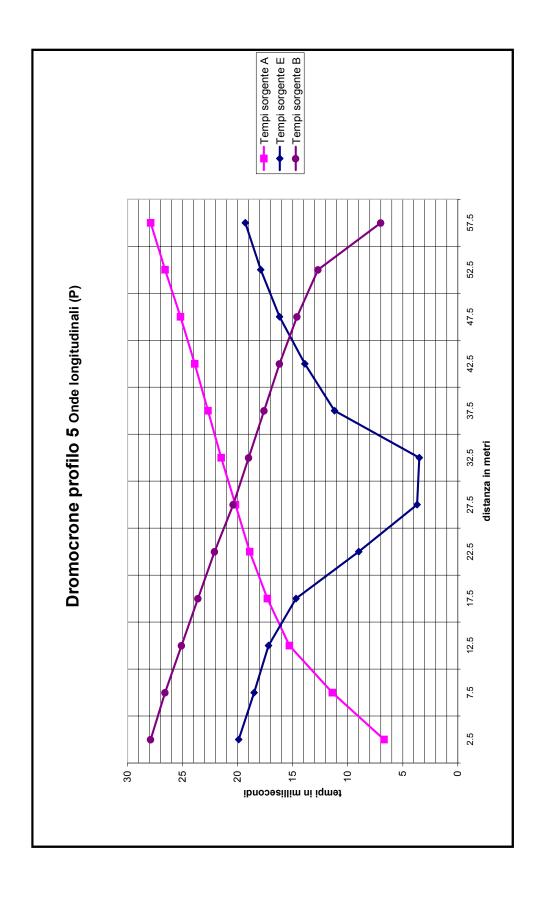












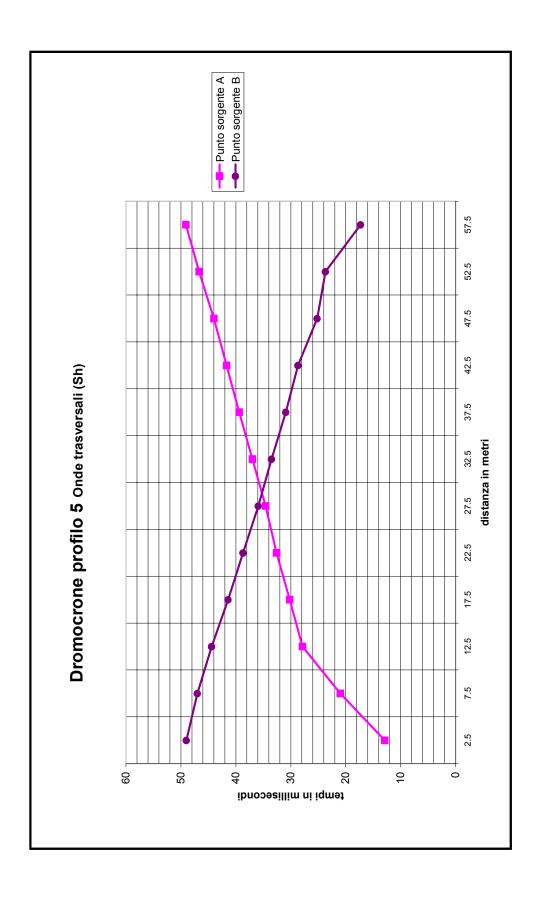
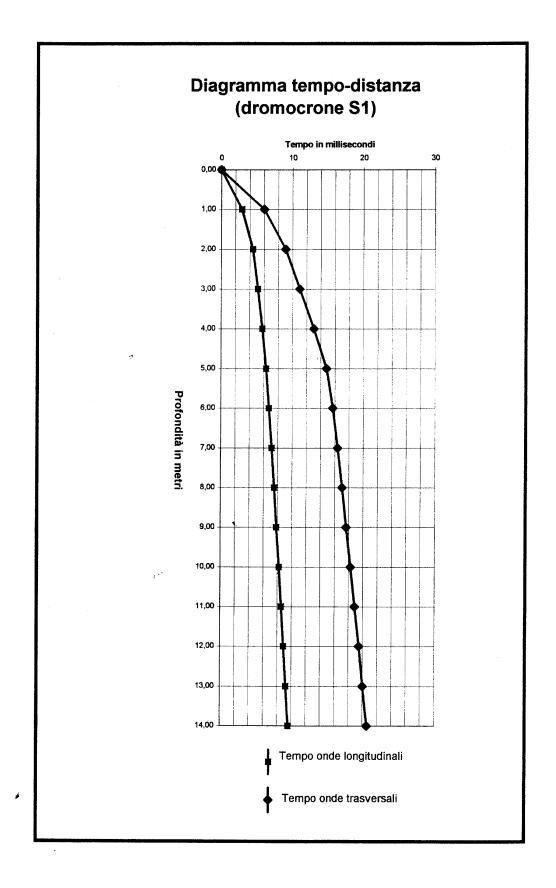
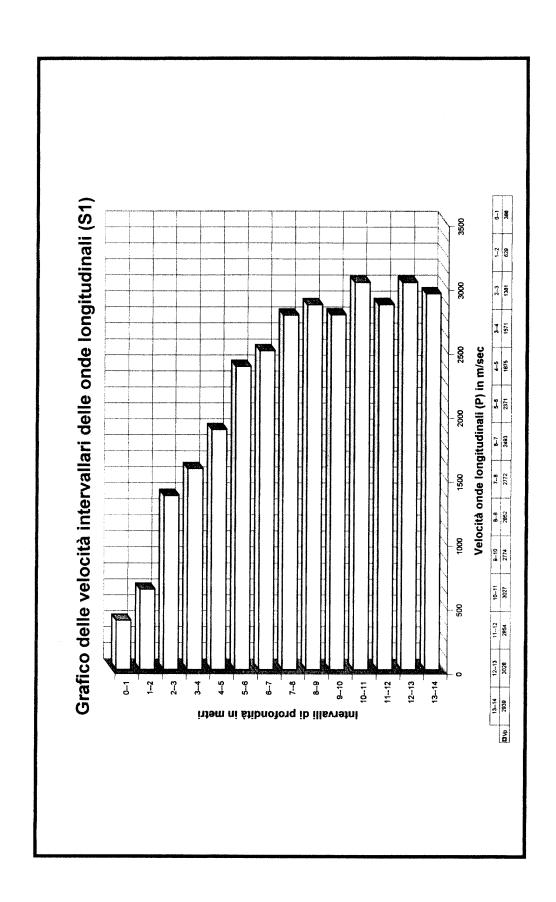


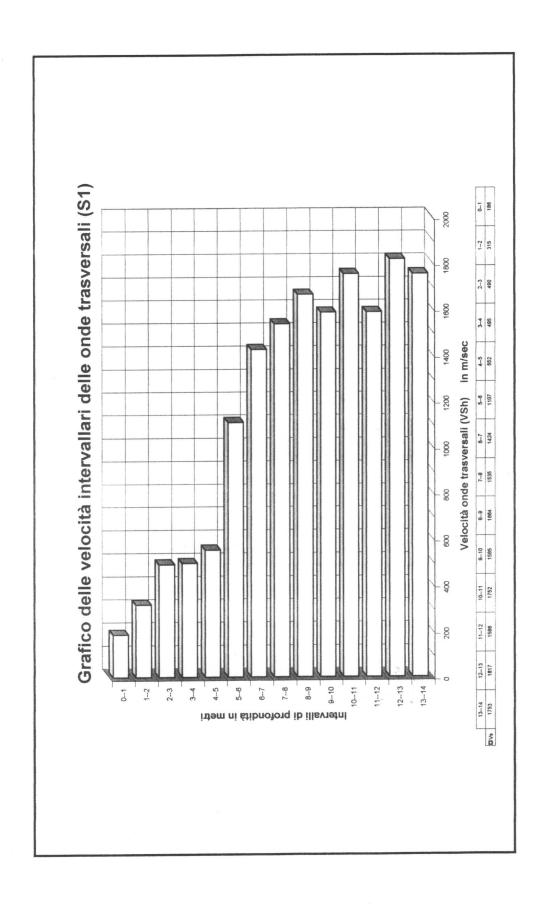
TABELLA MISURE DOWN-HOLE S1

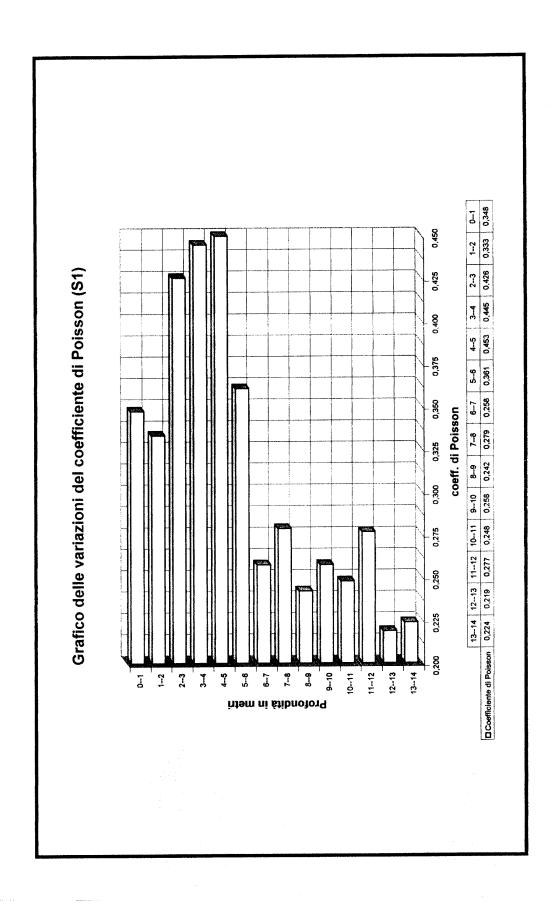
di rigidità sismica sono stati calcolati per densità unitaria (Y=1g/cm³). Inoltre, per i terreni al disotto del livello di I valori dei moduli dinamici E (Young), G (taglio) e K (incompressibilità) sono espressi in Kg/cm². Tutti i moduli e i valori rinvenimento dell'acqua (🏢), il coefficiente di Poisson, i moduli dinamici e la rigidità sismica delle onde P sono stati calcolati adoperando un abbattimento delle Vp del 10%.

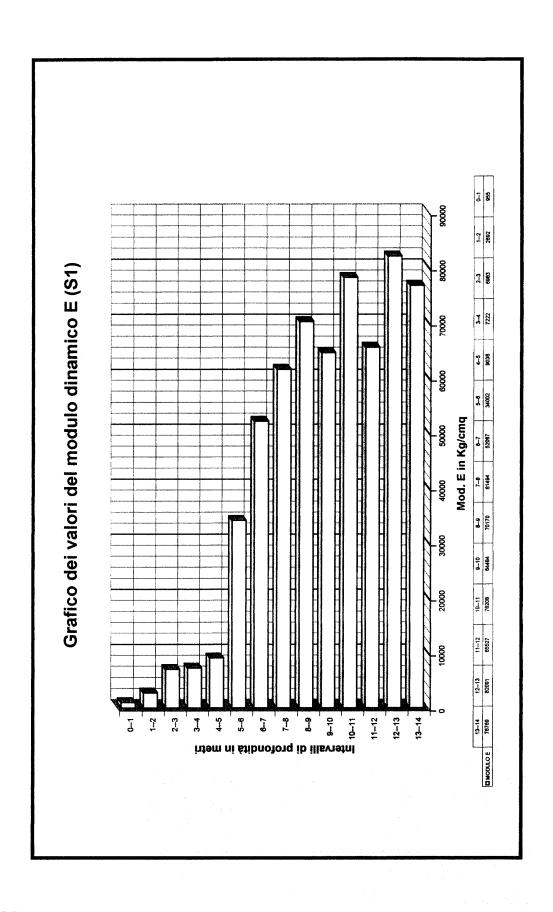
Profondità	Tempo onde (P)	Tempo onde (P) Tempo onde (Sh)										Rigidità sismica	sismica
in metri	in millisecondi	in millisecondi	Prof. Intervallari	Tempo P int.	Tempo Sh int.	VP int m/s	VSh int m/s Coeff. di P	Coeff. di P	MOD. E	MOD. G	MOD. K	Onde P	Onde Sh
1	2,9	9	01	2,90	9	386	186	0,348	955	354	1044	0,4	0,2
2	4,4	6	12	1,50	8	629	315	0,333	2692	1009	2692	9,0	0,3
3	5,12	11	23	0,72	2	1361	490	0,426	6983	2449	15632	1,4	0,5
4	5,75	13	34	0,63	2	1571	495	0,445	7222	2499	21853	1,6	0,5
5	6,28	14,8	45	0,53	1,8	1875	552	0,453	9036	3111	31731	1,9	9'0
9	6,7	15,7	56	0,42	6'0	2371	1107	0,361	34002	12494	40710	2,4	1,1
7	7,1	16,4	67	0,40	7,0	2493	1424	0,258	52067	20701	36736	2,5	1,4
8	7,46	17,05	78	0,36	99'0	2772	1535	0,279	61494	24044	46326	2,8	1,5
6	7,81	17,65	89	0,35	9,0	2852	1664	0,242	70170	28247	45348	2,9	1,7
10	8,17	18,28	910	0,36	0,63	2774	1585	0,258	64484	25638	44333	2,4	1,6
11	8,5	18,85	1011	0,33	0,57	3027	1752	0,248	78208	31336	51708	2,6	1,8
12	8,85	19,48	11-12	0,35	0,63	2854	1586	0,277	65527	25661	48927	2,4	1,6
13	9,18	20,03	1213	0,33	0,55	3028	1817	0,219	82091	33679	48647	2,6	1,8
14	9.52	20.6	1314	0,34	0,57	2939	1753	0,224	69292	31364	46331	2,5	1,8

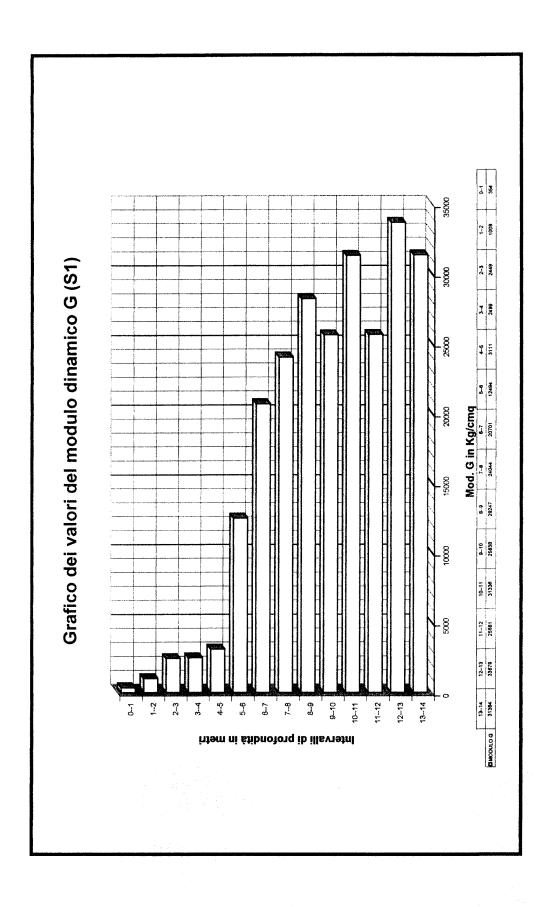


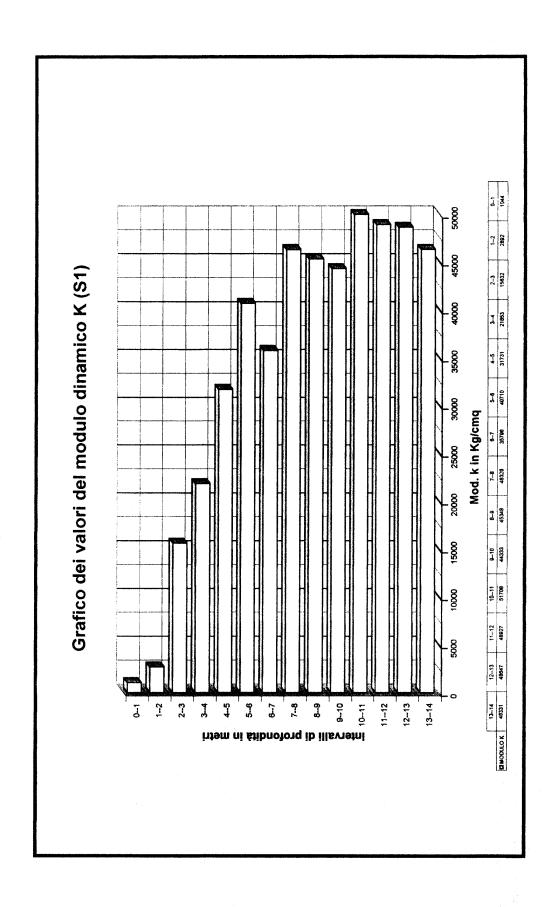












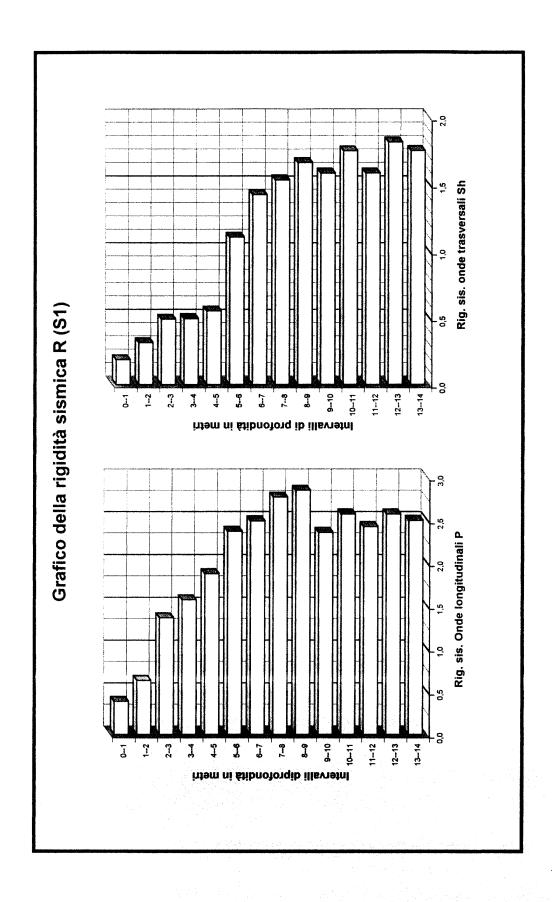
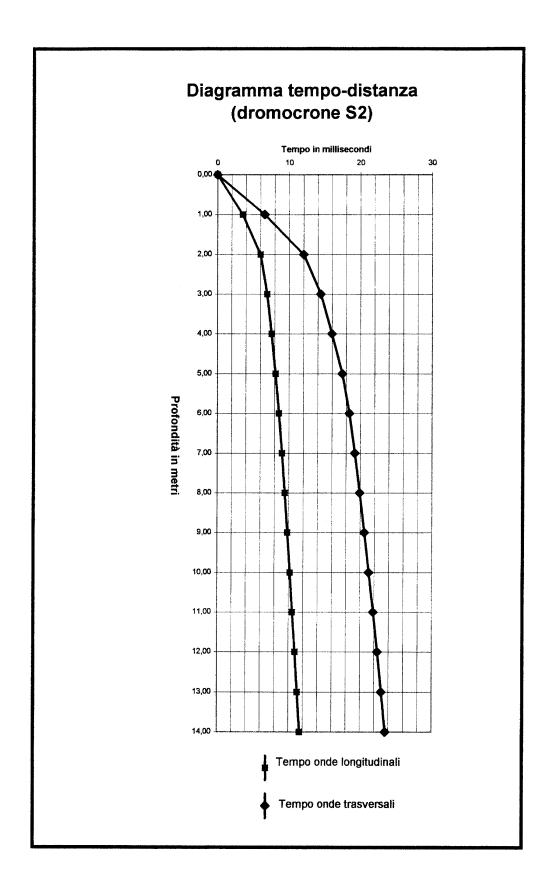
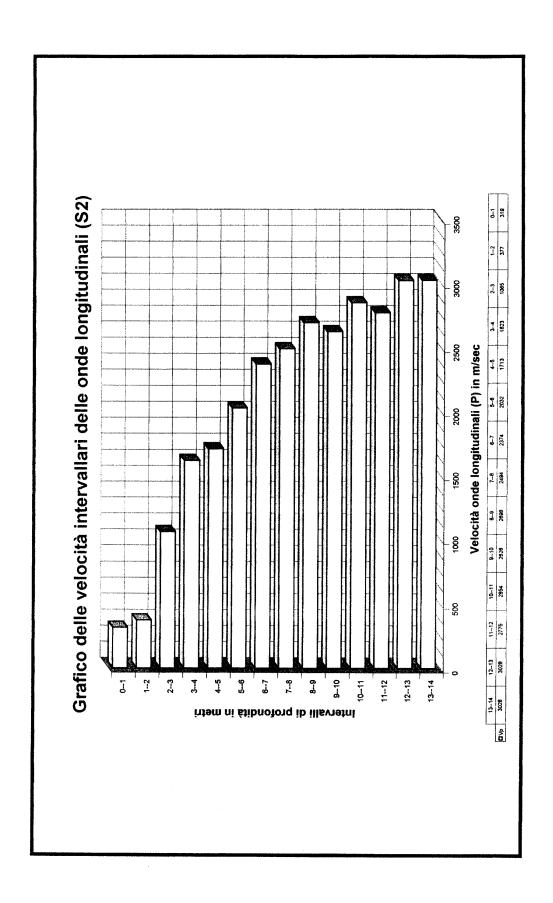


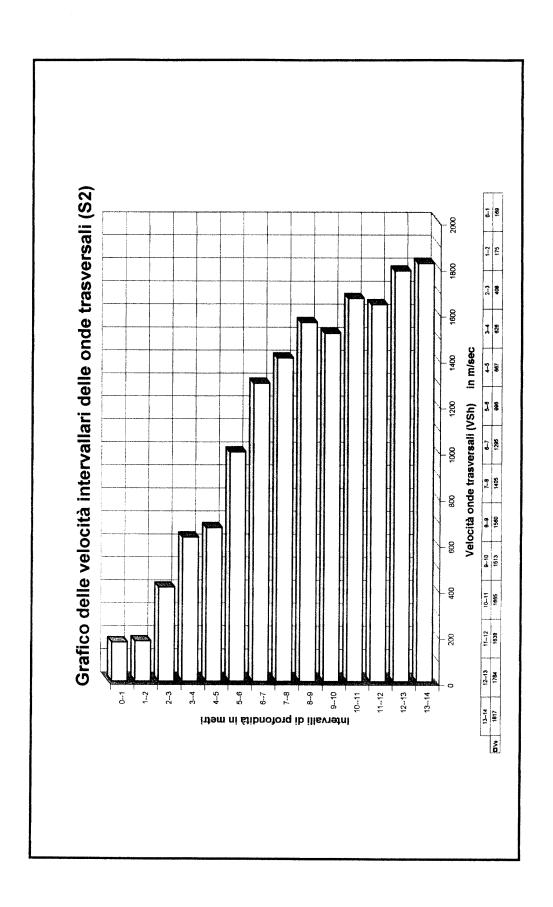
TABELLA MISURE DOWN-HOLE S2

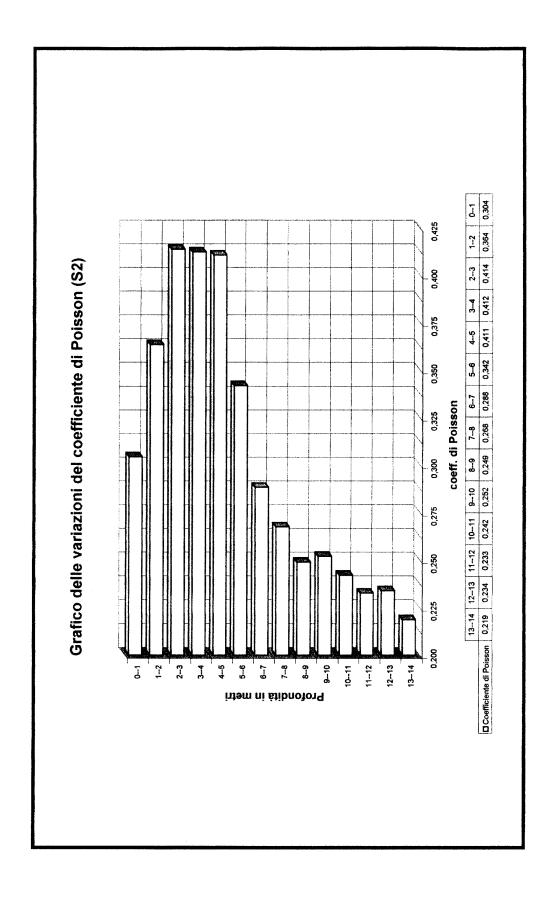
I valori dei moduli dinamici E (Young), G (taglio) e K (incompressibilità) sono espressi in Kg/cm². Tutti i moduli e i valori di rigidità sismica sono stati calcolati per densità unitaria (Y=1g/cm³). Inoltre, per i terreni al disotto del livello di rinvenimento dell'acqua ("""), il coefficiente di Poisson, i moduli dinamici e la rigidità sismica delle onde P sono stati calcolati adoperando un abbattimento delle Vp del 10%.

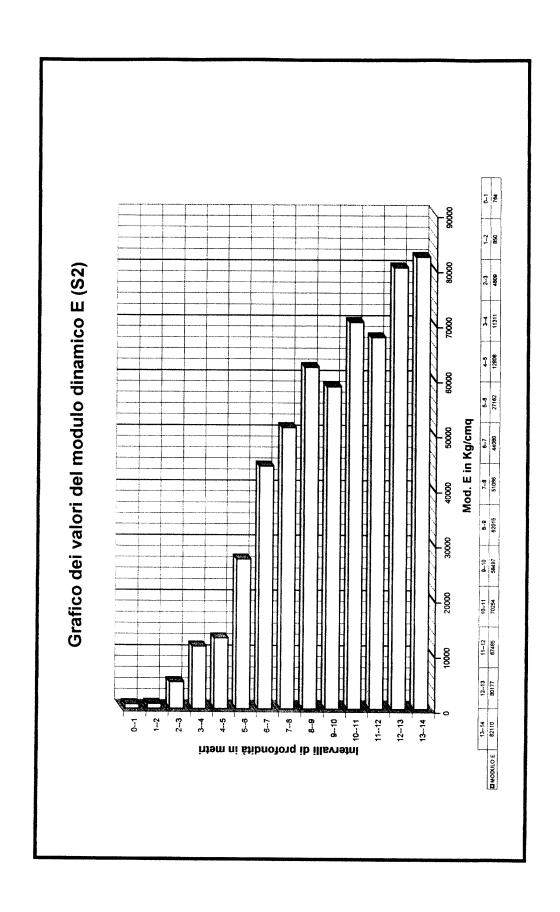
Profondità	Profondità Tempo onde (P)	Tempo onde (Sh)										Rigidità	Rigidità sismica
in metri	in millisecondi	in millisecondi	Prof. Intervallari	Tempo P int.	Tempo Sh int.	VP int m/s	VSh int m/s	Coeff. di P	MOD. E	MOD. G	MOD. K	Onde P	Onde Sh
1	3,5	9'9	01	3,50	9'9	319	169	0,304	764	293	651	0,3	0.2
2	9	12	12	2,50	5,4	377	175	0,364	850	312	1038	0.4	0.2
3	6,92	14,4	23	0,92	2,4	1065	408	0,414	4809	1701	9307	1.1	0.4
4	7,53	15,98	3-4	0,61	1,58	1623	626	0,412	11311	4004	21525	1.6	9.0
5	8,11	17,47	45	0,58	1,49	1713	299	0,411	12808	4539	23906	1.7	0.7
9	8,6	18,47	99	0,49	1	2032	966	0,342	27162	10120	28655	2.0	1.0
7	9,02	19,24	67	0,42	77.0	2374	1295	0,288	44080	17109	34692	2.4	1.3
8	9,42	19,95	78	0,40	1,20	2494	1405	0,268	51086	20152	36622	2.5	1.4
6	6,79	20,59	89	0,37	0,64	2698	1560	0.249	62015	24826	41177	2.7	1.6
10	10,17	21,25	910	0,38	99'0	2628	1513	0,252	58497	23360	39322	22	1.5
11	10,52	21,85	1011	0,35	9'0	2854	1665	0,242	70254	28280	45403	2.4	1.7
12	10,88	22,46	1112	0,36	0,61	2775	1638	0,233	67485	27371	42092	2.4	1.6
13	11,21	23,02	1213	0,33	0,56	3028	1784	0,234	80177	32486	50236	2.6	1.8
14	11,54	23,57	1314	0,33	0,55	3028	1817	0.219	82110	33686	48658	26	18

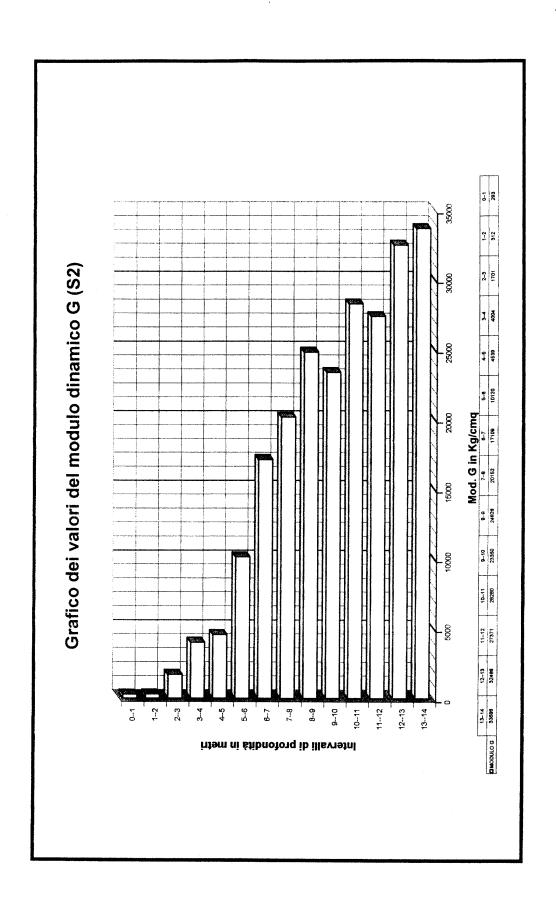


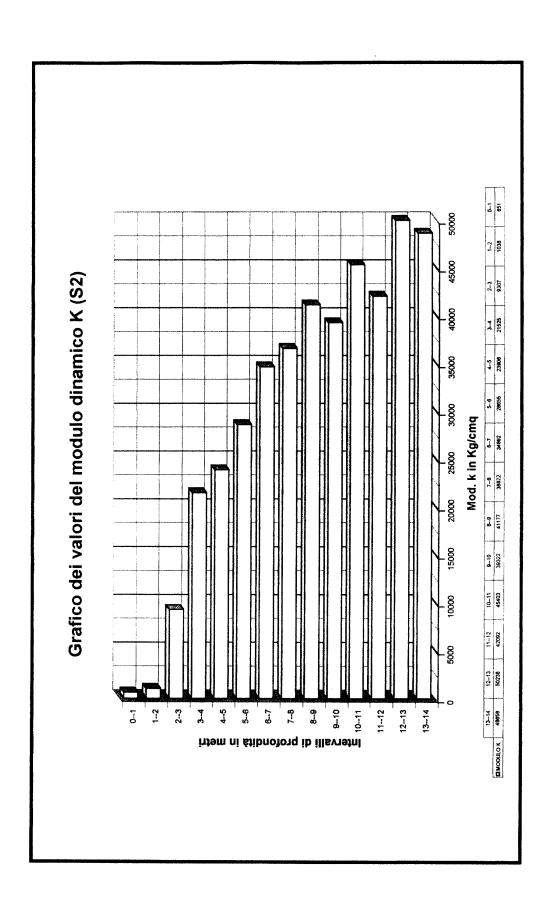












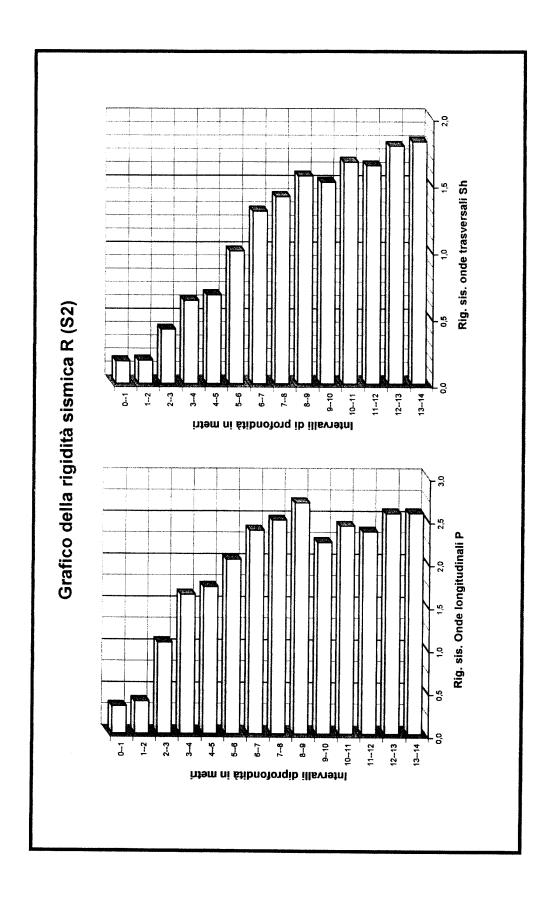
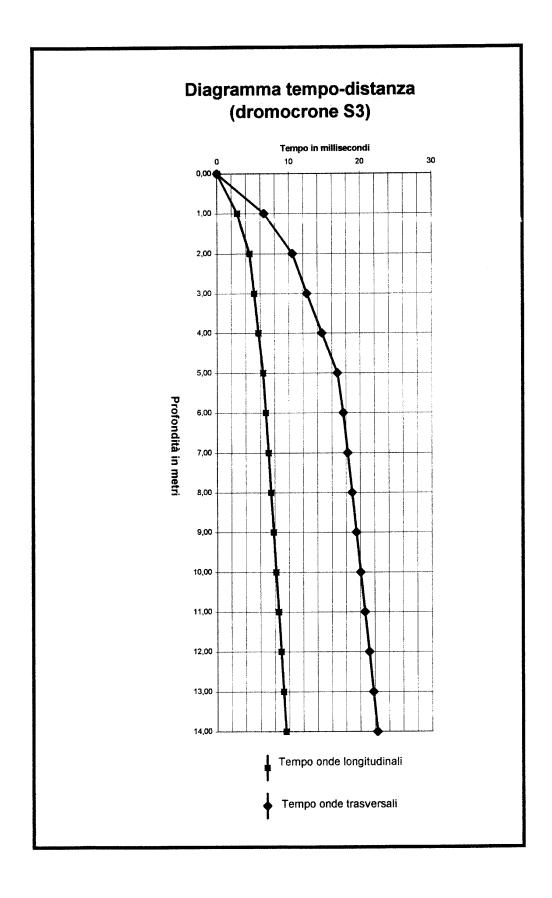
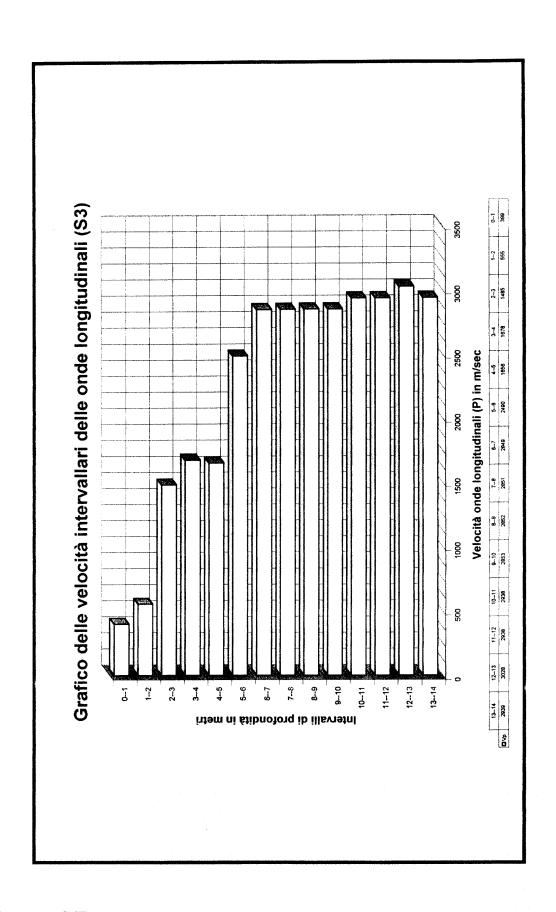


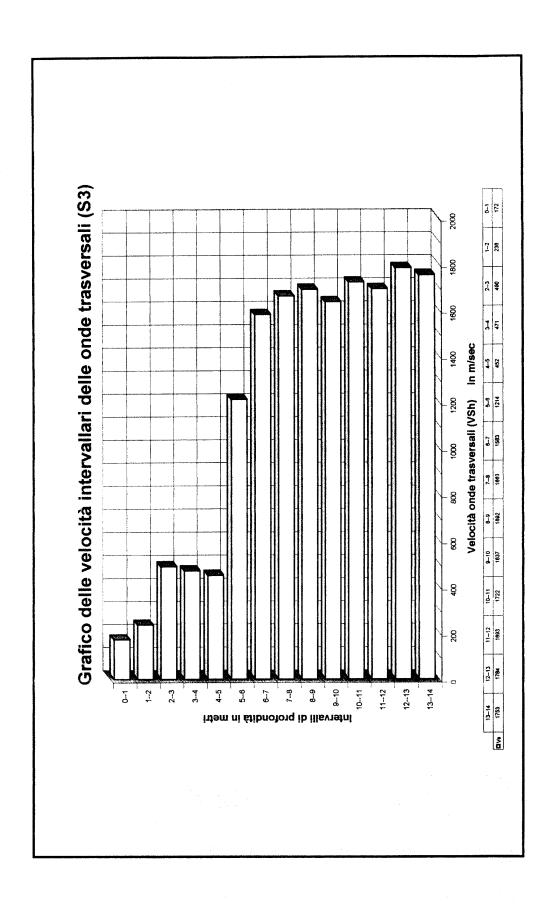
TABELLA MISURE DOWN-HOLE S3

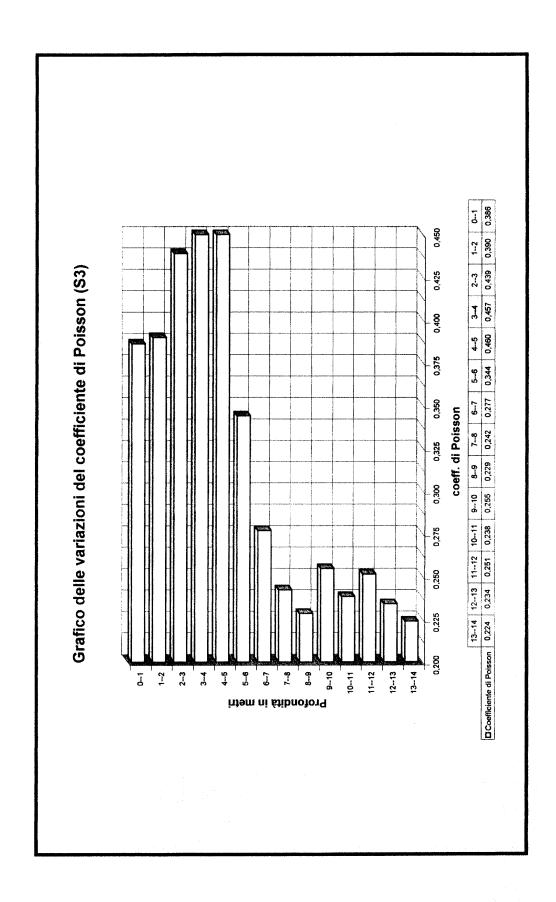
I valori dei moduli dinamici E (Young), G (taglio) e K (incompressibilità) sono espressi in Kg/cm². Tutti i moduli e i valori di rigidità sismica sono stati calcolati per densità unitaria (Y=1g/cm³). Inoltre, per i terreni al disotto del livello di rinvenimento dell'acqua (🏢), il coefficiente di Poisson, i moduli dinamici e la rigidità sismica delle onde P sono stati calcolati adoperando un abbattimento delle Vp del 10%.

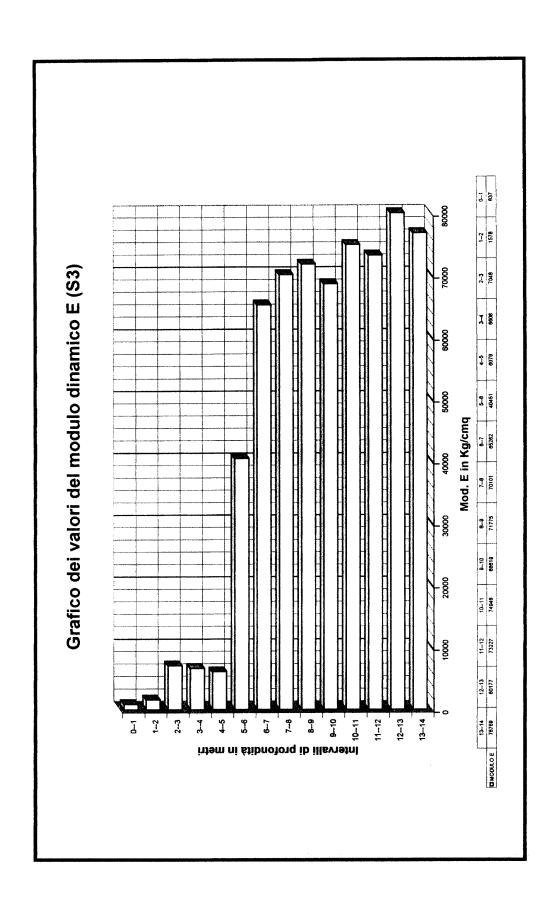
Profondità	Tempo onde (P)	Tempo onde (Sh)										Rigidità sismica	sismica
in metri		in millisecondi	Prof. Intervallari	Tempo P int.	Tempo Sh int.	VP int m/s	VSh int m/s Coeff. di P	Coeff. di P	MOD. E	MOD. G	MOD. K	Onde P	Onde Sh
1	2,8	6,5	01	2,80	6,5	399	172	0,386	837	302	1224	0,4	0,2
2	4,5	10,5	12	1,70	4	555	236	068'0	1578	568	2386	9'0	0,2
3	5,16	12,5	23	99'0	2	1485	490	0,439	7048	2449	19224	1,5	0,5
4	5,75	14,6	34	0,59	2,1	1678	471	0,457	9099	2267	25693	1,7	0,5
5	6,35	16,8	45	09'0	- 2,2	1656	452	0,460	6209	2082	25218	1,7	0,5
9	6,75	17,62	56	0,40	0,82	2490	1214	0,344	40451	15050	43182	2,5	1,2
7	7,1	18,25	67	0,35	0,63	2849	1583	0,277	65262	25557	48729	2,8	1,6
8	7,45	18,85	78	0,35	9'0	2851	1663	0,242	70101	28219	45303	2,9	1,7
6	7,8	19,44	89	0,35	0,59	2852	1692	0,229	71775	29212	44061	2,9	1,7
10	8,15	20,05	910	0,35	0,61	2853	1637	0,255	68619	27347	46605	2,4	1,6
11	8,49	20,63	1011	0,34	0,58	2938	1722	0,238	74948	30264	47718	2,5	1,7
12	8,83	21,22	11-12	0,34	0,59	2938	1693	0,251	73227	29258	49093	2,5	1,7
13	9,16	21,78	1213	0,33	95'0	3028	1784	0,234	80177	32486	50236	2,6	1,8
14	9.5	22.35	1314	0.34	0.57	2939	1753	0.224	69/9/	31364	46331	2,5	1,8

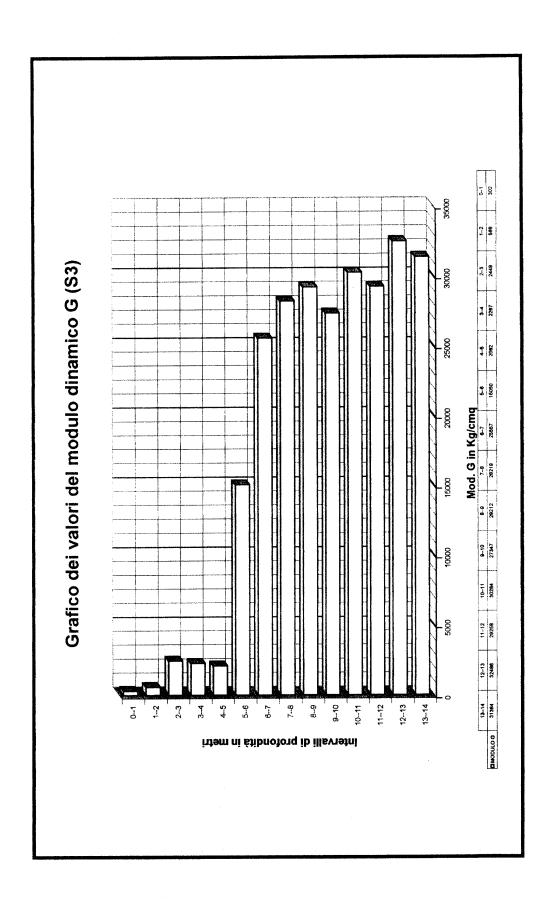


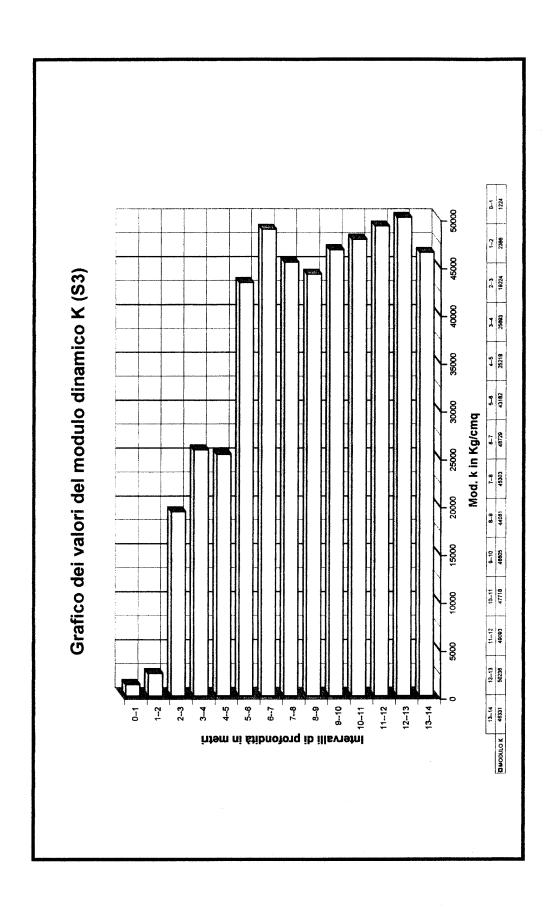












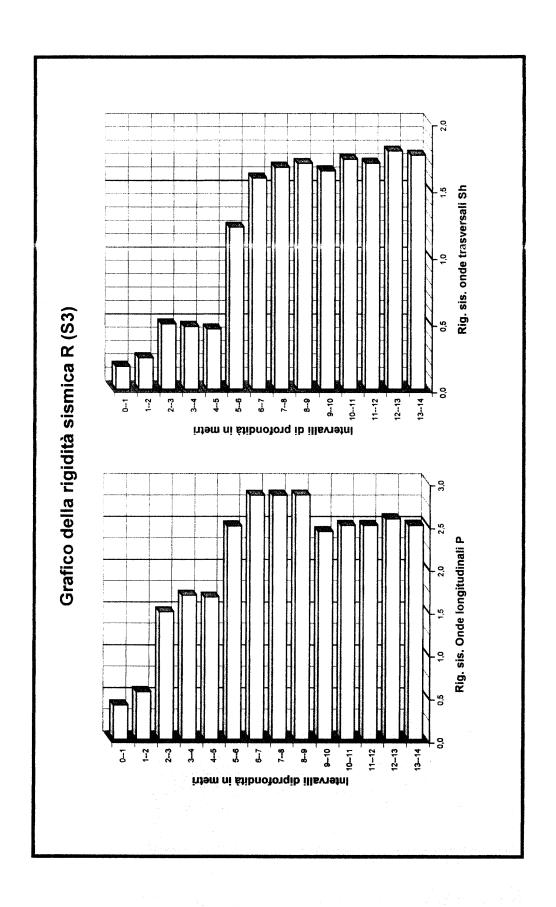
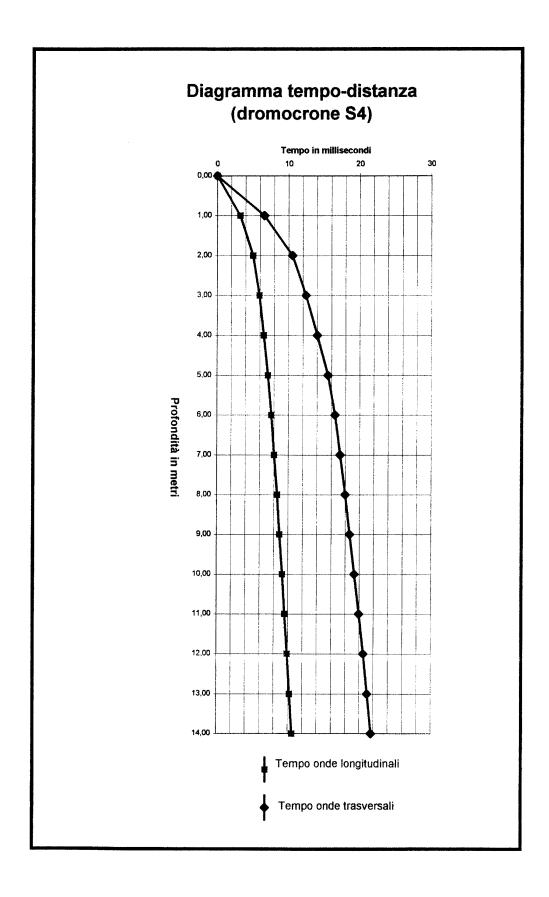
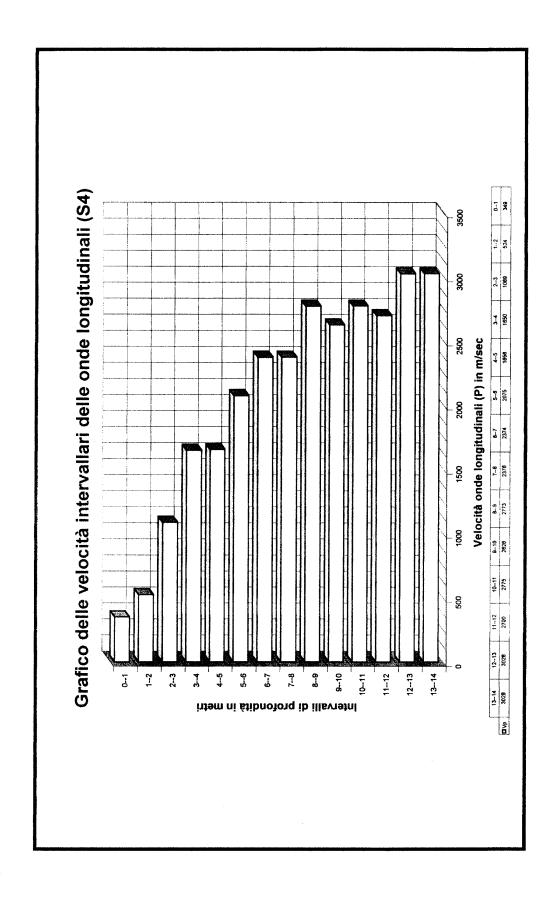


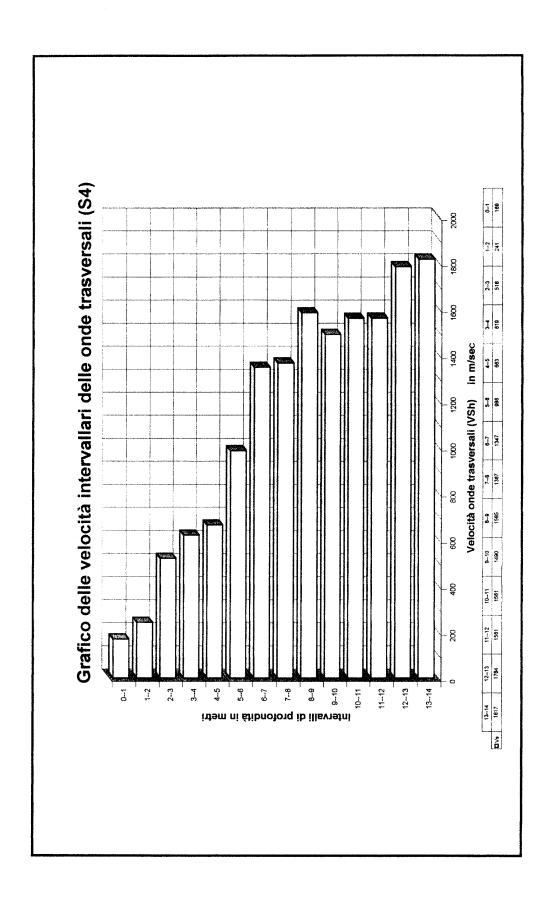
TABELLA MISURE DOWN-HOLE S4

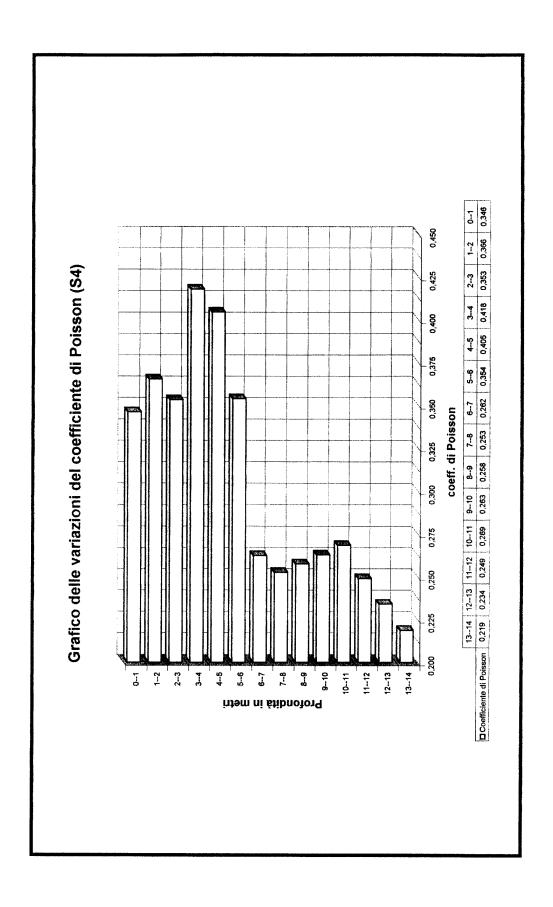
di rigidità sismica sono stati calcolati per densità unitaria (Y=1g/cm³). Inoltre, per i terreni al disotto del livello di I valori dei moduli dinamici E (Young), G (taglio) e K (incompressibilità) sono espressi in Kg/cm². Tutti i moduli e i valori rinvenimento dell'acqua (🏢), il coefficiente di Poisson, i moduli dinamici e la rigidità sismica delle onde P sono stati calcolati adoperando un abbattimento delle Vp del 10%.

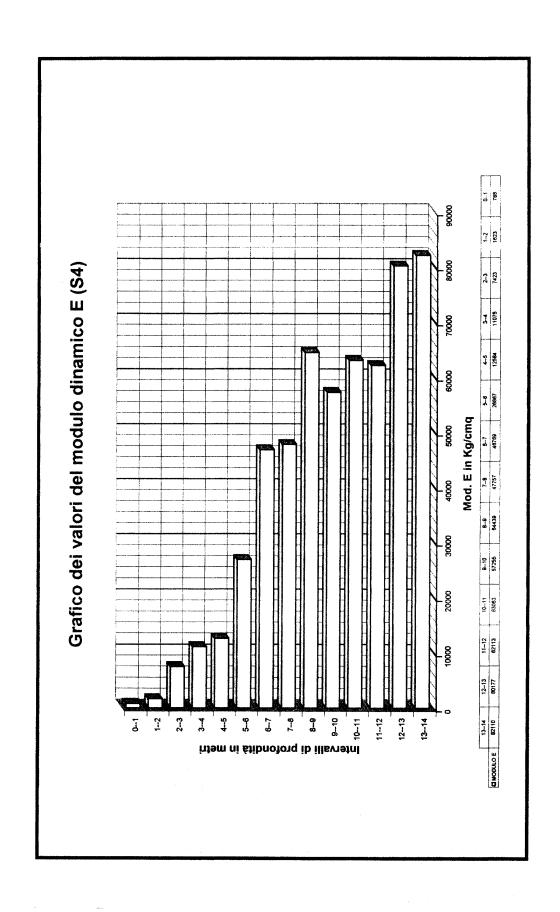
Profondità	Tempo onde (P)	Tempo onde (Sh)										Rigidità sismica	sismica
in metri	in millisecondi	in millisecondi	Prof. Intervallari	Tempo P int.	Tempo Sh int.	VP int m/s	VSh int m/s	Coeff. di P	MOD. E	MOD. G	MOD. K	Onde P	Onde Sh
1	3,2	9'9	01	3,20	9'9	349	169	0,346	788	293	855	6,0	0,2
2	5	10,51	12	1,80	3,91	524	241	0,366	1623	594	2011	6,0	0,2
3	5,9	12,4	23	06'0	1,89	1089	518	0,353	7423	2743	8438	1,1	0,5
4	6,5	14	34	09'0	1,6	1650	619	0,418	11075	3905	22560	1,6	9'0
5	7,1	, 15,5	45	09'0	1,5	1656	663	0,405	12584	4479	22023	1,7	0,7
9	7,58	16,51	99	0,48	1,01	2075	986	0,354	26867	9920	30695	2,1	1,0
7	8	17,25	29	0,42	0,74	2374	1347	0,262	46769	18524	32805	2,4	1,3
8	. 8,42	17,98	78	0,42	0,73	2376	1367	0,253	47757	19063	32172	2,4	1,4
6	8,78	18,61	89	0,36	0,63	2773	1585	0,258	64439	25620	44302	2,8	1,6
10	9,16	19,28	910	0,38	79'0	2628	1490	0,263	57255	22668	40245	2,2	1,5
11	9,52	19,92	1011	0,36	0,64	2775	1561	0,269	63063	24856	45416	2,4	1,6
12	68'6	20,56	1112	0,37	0,64	2700	1561	0,249	62113	24865	41242	2,3	1,6
13	10,22	21,12	1213	0,33	0,56	3028	1784	0,234	80177	32486	50236	2,6	1,8
14	10.55	21.67	1314	0.33	0.55	3028	1817	0.219	82110	33686	48658	2.6	1.8

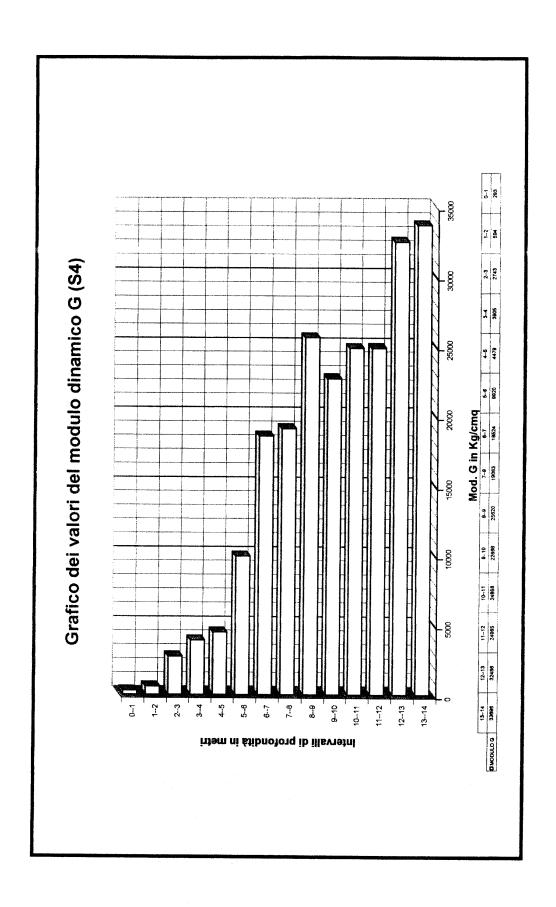


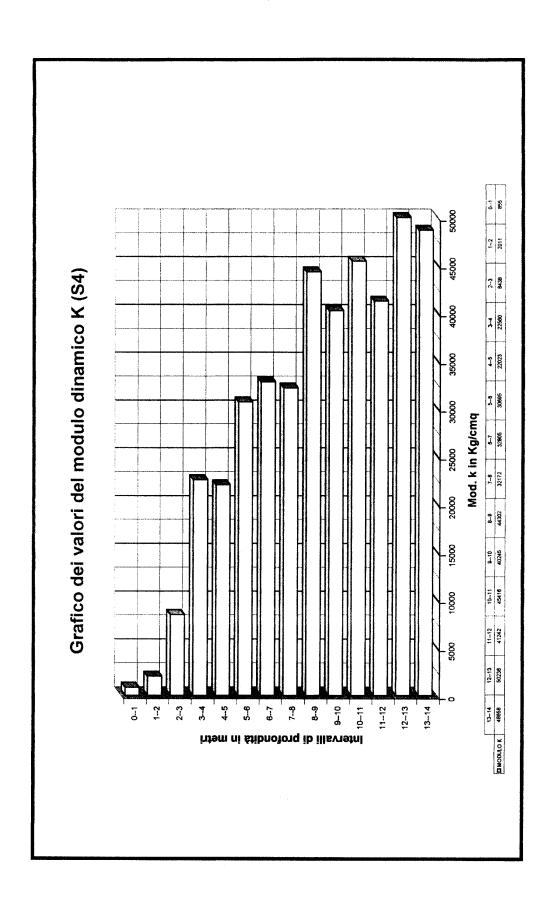


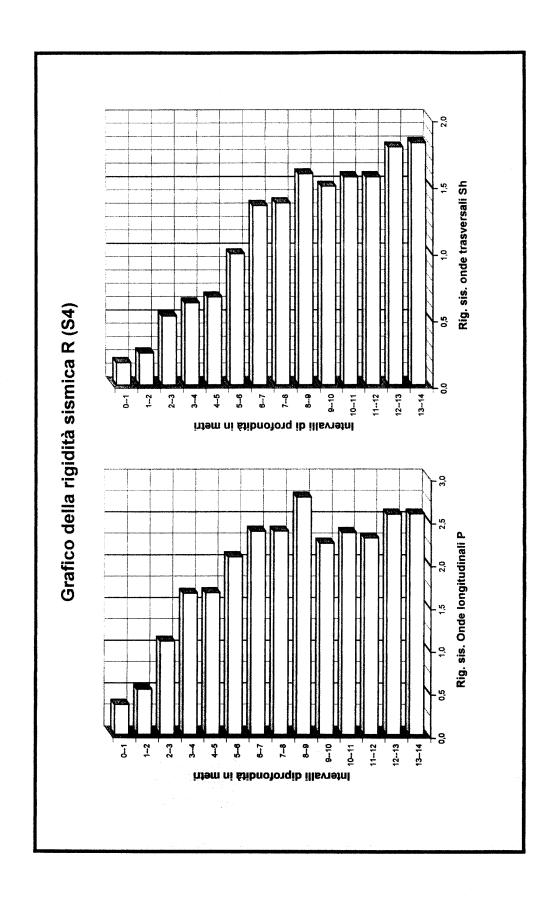












ALLEGATO B

Realizzazione di una stazione radio base di tipo Rawland – Certificati di indagine

ALLEGATO 1
INDAGINI ESEGUITE
CERTIFICATI PROVE
DI LABORATORIO

Indagine geolettrica

Autore: Geologo Francesco Bianco Sito: Nuova sede Regione Data: 10 aprile 2017

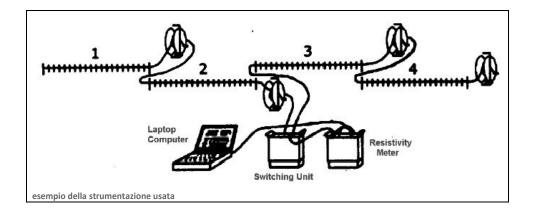
- Indagine geoelettrica

Principi di geoelettrica multielettrodo

Le indagini geoelettriche sono tra i metodi più utilizzati per lo studio del sottosuolo in contesti geologico / ambientali. Scopo del metodo è quello di ricavare informazioni riguardanti la geometria e la localizzazione di corpi sepolti, come in campo archeologico ed ambientale, la stratigrafia e la presenza di acqua in campo geologico geotecnico tecnico. In particolare il metodo della resistività si realizza attraverso la misura della differenza di potenziale elettrico in diversi punti della superficie del terreno. L'obbiettivo è quello di ricostruire modelli di resistività del sottosuolo attraverso un processo di inversione dei dati acquisiti in campagna. Questi rilievi non invasivi, si basano sui principi che descrivono la conduzione elettrica attraverso un mezzo: più una sostanza si lascia attraversare da portatori di carica, più essa viene definita conduttiva, viceversa essa è definita resistiva.

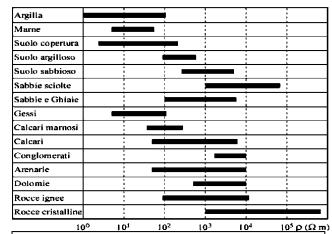
- Cenni di tomografia elettrica:

Una tomografia elettrica 2D viene eseguita mediante un georesistivimetro collegato a un numero elevato di elettrodi. Vengono selezionati di volta in volta 4 elettrodi, secondo l'array prescelto, in modo da effettuare una serie di misure di resistività fino a ottenere una mappatura 2D del sottosuolo. La centralina può essere controllata da PC o da esso programmata, ed effettuare un set di misurazioni in automatico, in base a quanto preimpostato. Caso del georesistivimetro collegato a unità di "switch" che azionano di volta in volta gli elettrodi desiderati. I relays sono contenuti in queste unità esterne al georesistivimetro. In sito per il sondaggio n1 con sezione 2D viene utilizzata una disposizione elettrodica o array dipolo dipolo ed una distanza interelettrodica di 2m.



- Proprietà elettriche di rocce e sedimenti

La maggior parte delle rocce presenta caratteri di conducibilità di tipo elettrolitico dato che, con le eccezioni di alcuni minerali metallici, quasi tutti i minerali sono isolanti. La conducibilità è dovuta quindi essenzialmente all'acqua interstiziale ed è in larga misura funzione della porosità, del contenuto d'acqua e della quantità di sali disciolti nell'acqua. La presenza di fluidi nel sottosuolo fa si che rocce e terreni, attraversati dalla corrente, si comportino relativamente come dei buoni conduttori di elettricità; al contrario le strutture con scarso contenuto di fluidi come rocce asciutte non fratturate e cavità naturali o di natura antropica si comportano come dei cattivi conduttori di calore, se non addirittura come degli isolanti. Pertanto le geometrie sepolte rispondono al flusso di corrente artificiale, immessa con diverse modalità, in funzione del parametro fisico che regola tale comportamento: la resistività elettrica ρ (Ohm·m). La resistività è pertanto una proprietà assai variabile, anche all'interno della stessa formazione: ciò è particolarmente vero per i materiali poco consolidati prossimi alla superficie, come detriti e regolite. Nelle tabelle 1 e 2 sono forniti alcuni valori indicativi della resistività di rocce e sedimenti, valori che vanno utilizzati con le limitazioni suddette. La Tab. 1 mostra gli intervalli di resistività per alcuni litotipi, e, come si può osservare, spesso questi valori si sovrappongono e ciò rende problematica la fase di identificazione della roccia. La Tab. 2 associa gli intervalli di resistività (ρ) a quelli di porosità (φ)



LITOTIPO	ρ(Ω m)	ф (%)
Acqua	10÷100	-
Acqua di mare	2÷3	-
Arenarie	200÷5000	7÷30
Argille	1÷50	40÷70
Calcari	300÷10000	2÷30
Detrito alluvionale	50÷1000	15÷60
Dolomie	500÷10000	2÷20
Sabbie e Ghiaie	70÷700	30÷60
Graniti	1000+20000	0.2÷0.8
Marne	100÷500	8÷15
Piroclastiti	50÷600	15÷60
Rocce ignee	100+10000	30÷10
Suolo di copertura	10÷200	60÷90
Tuff	150÷900	10÷40

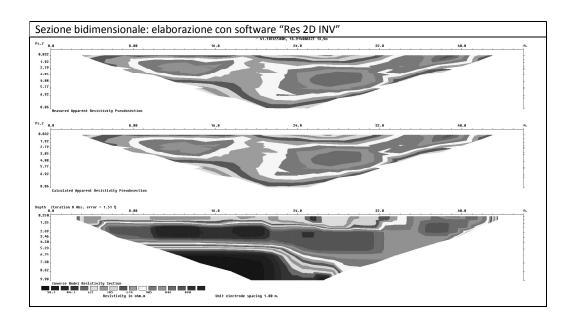
Tab. 1 – Valori indicativi di resistività $(Ohm \cdot m)$ di alcuni litotipi.

Tab. 2 – Valori indicativi di resistività (*Ohm-m*) e di porosità (%) di alcuni litotipi.

- dati sperimentali
- > sondaggio geoelettrico n1

modello georesistivimetro	MAE X 612-EM 72 elettrodi		
tipo di elettrodi	24 in acciaio inox		
infissione elettrodi	Terreno di riporto		
ΔX distanza interelettrodica	2 m		
lunghezza totale linea elettrica	46 m		
alimentazione sistema	batteria da campo 12V 70ha		
corrente di immissione durante indagine	200 V - 150 ma		
array	Dipolo dipolo		
disposizione elettrodi	longitudinali lungo asse X		
condizioni ambientali	suolo asciutto in superficie		

Prima dell'infissione degli elettrodi, viene versata nei prefori una soluzione salina (sale ed acqua 1 kg sale x 10 1 H₂O) questo espediente favorirà il passaggio di corrente tra gli elettrodi ed il suolo, dopo aver verificato che tutti i collegamenti sono in linea si procede con l'esecuzione della prova.



Fasi della prova: gli elettrodi vengono infissi nel terreno ad una distanza di 2m l'uno dall'altro, gli elettrodi in acciaio inox vengono collegati tramite cavi "pinza-pinza" al cavo principale, a sua volta questo viene collegato al georesistivimetro, in sito la lunghezza della sezione misura 46 metri. La sezione bidimensionale di inversione tomografica, si approfondisce ad un massimo di 9.5 metri al centro dello stendimento, le resistività nel complesso risultano essere medio basse.

- I cromatismi blu indicano i bassi resistivi, con resistività che vanno dai 56 hom x m a 84 hom per metro, il basso resistivo è correlabile alla presenza di materiale argilloso.
 Questo strato lo rinveniamo dal fondo della sezione 9.5 m fino a circa 6 metri al disotto del piano campagna.
- Il cromatismo arancio-rosso bruno indica valori di resistività più elevati, questo strato in sito è correlabile ad una calcarenite anidra/ calcare fratturato i valori di resistività dello strato sono dai 400 agli 800 hom per metro. Questo strato occupa la parte centrale della sezione e si sviluppa lungo essa, compare ad una profondità di circa 1,4 m fino a circa 5.8 6 metri al disotto del piano campagna.
- La parte superficiale della sezione da quota 0 a 0.60- 1.35m, in cromatismo verde rappresenta la copertura di terreno vegetale/rimaneggiato, qui le resistività sono medio basse con valori di resistività dagli 180-274 hom per metro.

Il tecnico

Geologo Francesco Bianco

Risultati delle analisi MASW

Autore: Geologo Francesco Bianco Sito: Nuova sede Regione Data: 10 aprile 2017

Redatto da MASW (c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori	24
Numero di campioni temporali	2000
Passo temporale di acquisizione	2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	3998ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo po	

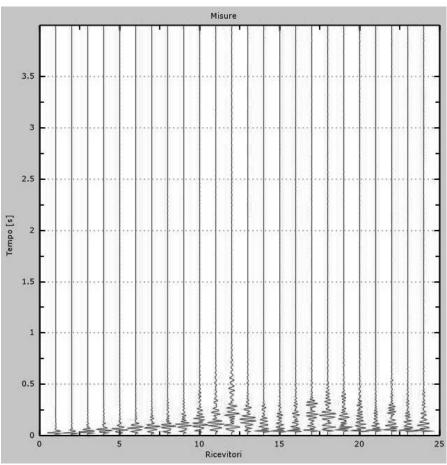


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale	70Hz
Frequenza iniziale	2Hz

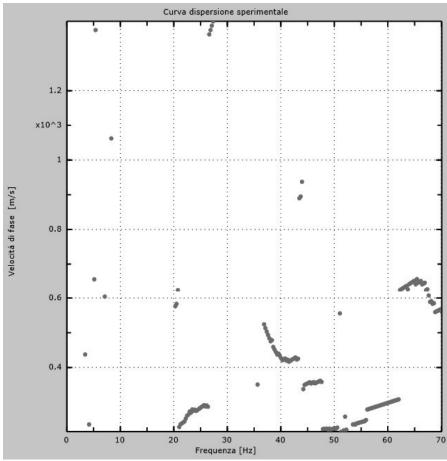


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1:Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
36.8138	533.772	469.956	597.587
43.1706	426.837	395.792	457.883
46.3752	363.022	342.325	383.719
47.8988	223.317	181.923	264.711
55.8316	266.436	245.739	287.133
61.7155	306.105	295.756	316.453

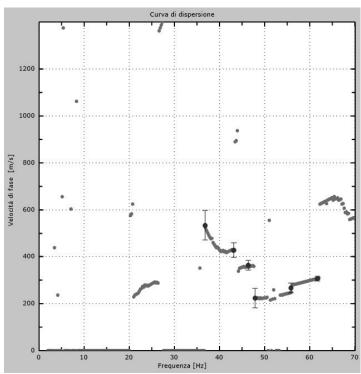


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	4
Spaziatura ricevitori [m]	
Numero ricevitori	24
Numero modi	
Strato 1: terreno veg	etale
h [m]	,
z [m]	
Densità [kg/m^3]	
Poisson	
Vs [m/s]	
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	124.07
Vs max [m/s]	496.26
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	248.130
Strato 2: calcarenite/sabbie /ro	ccia Fratturata
h [m]	5
z [m]	6
Densità [kg/m^3]	
Poisson	0.2
Vs [m/s]	403.36
Vp [m/s]	658.68
Vs min [m/s]	201.68
Vs max [m/s]	806.72
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	403.360
Strato 3: terra rossa/vuoti/o	calcare fratt
h [m]	2
z [m]	
Densità [kg/m^3]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	593.08
Vp [m/s]	968.50
Vs min [m/s]	296 54

Vs max [m/s]	1186.16
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	593.080
Strato 4: materiale argillo	oso
h [m]	0
z [m]	oc
Densità [kg/m^3]	1800
Poisson	
Vs [m/s]	593.08
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	296.54
Vs max [m/s]	1186.16
Falda presente nello strato	
Vs fin.[m/s]	593.080

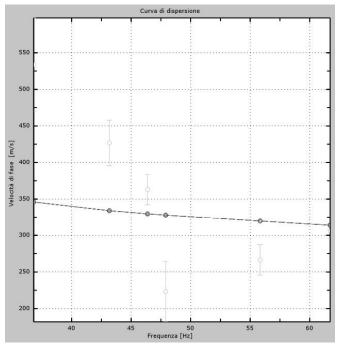


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

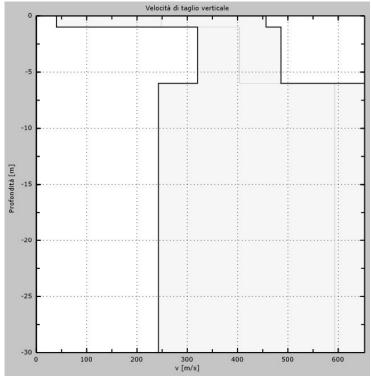


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

Offset [m]	0
Vs30 [m/s]	
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008	
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, roccia).	, limo, argilla
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.	
Tipo di suolo	B

Appendice Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione,

con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni agrana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento(con Vs > 800 m/s).

Tipo S1: Depositi costituiti da, o contenenti uno strato di 1almeno 10m di spessore, argille/limi soffici con un alto indice di plasticità (PI>40) e contenuto d'acqua

Tipo S2: Depositi di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1. Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

Il Tecnico

Geol. Francesco Bianco

SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Committente: Telecom Italia

Località: Bari, Strada Zuccararo

Impresa esecutrice: Scarpelli Marino

Cassetta catalogatrice n°1 – da 0.00 – 5.00 m

0.00



0.00 – 0.65 m: terreno vegetale;

0.65 – 2.13 m: calcarenite cementata;

2.13 – 3.30 m: calcarenite intensamente fratturata;

3.30 – 3.73 m: sabbia fine sciolta;

3.73 – 4.30 m: calcarenite cementata leggermente

fratturata;

4.30 – 5.00 m: calcare molto fratturato frammisto

a terra rossa;

5.00

Cassetta catalogatrice n°2 da 5.00 a 10.00 m

5.00



5.80 – 8.80 m: alternanza di terra rossa e calcare carsificato;

8.80 – 10.00 m: cavità;

10.00

Cassetta catalogatrice n°3 da 10.00 a 15.00 m

10.00



10.00 – 15.00 m: alternanza terra rossa e calcare carsificato saturo;

15.00

Cassetta catalogatrice n°4 da 15.00 a 20.00 m

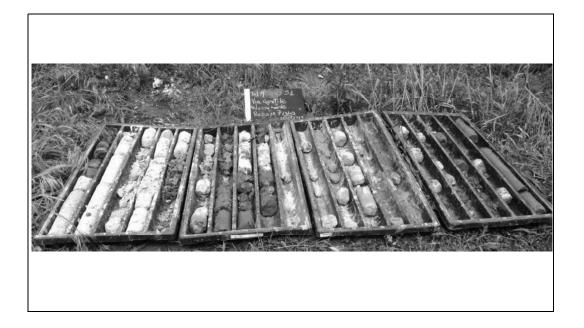
15.00



15.00 – 18.00 m: alternanza terra rossa e calcare carsificato saturo;

18.00 – 20.00 m: terra rossa.

20.00





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008: That then Juga & Frage George & state det 1206 1977 e se - Sollier VI Complan 1617 LI

SISTEMA DI GESTIGNE DELLA GUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISC 9001-2008

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008 Sat Min Sufer Tough Goode a 3068 del 19/10/2010 or so - Setting "To B" Circles Will SIC

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008. Stat . Min. Juge . Temp. Decette n. 2296 del 30/19/2013 . Circolare 7615/190

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245 info@laboratoriemiliani.com www.laboratoriemiliani.com

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO

(UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

CERTIFICATO Nº 66 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 1 di 3

Committente:

Dott.Geol. Giorgia Trevisan

Indirizzo:

Via San Francesco, 12 - 70014 Conversano (BA)

Provenienza del campione:

Antenna radio telefonia mobile Telecom Italia

strada Zuccararo - Bari

Natura del campione:

Campione cilindrico di terreno semi disturbato

12/05/17

Ns. Rif. n°:

Data consegna: Data della prova:

15-26/05/2017

Vs. Rif. n°:

663 / 17

RISULTATO DELLA PROVA

Caratteristiche del provino

iniziali finali

Strumentazione di prova

Peso specifico dei grani

Massa vol. naturale

(Mg/m³)

Massa vol. secca Contenuto in acqua

 (Mg/m^3) (%)

Indice dei vuoti

Grado di saturazione (%)

2,6	90
1,92	2,02
1,47	1,62
30,5	24,4
0,828	0,657
99,1	100,0

Cella ad anello fisso diametro = 50 mm altezza = 20 mm

Edometro a leva posteriore tipo Belladonna

Pressione verticale σ_{v} KN / m ²	Cedimento assiale $\Delta_{\rm h}$	Cedimento assiale $\Delta_{\rm h}$	Indice dei vuoti e	Modulo edometrico M ⁽¹⁾ KN / m ²	Coeff. di cons. prim. Cv ⁽²⁾ m ² /s	Coeff. di permeabilità K ⁽³⁾ _{m/s}	Massa di vol. secco y d Mg/m³
50	0,477	2,39	0,785				1,51
100	0,607	3,03	0,773	7,71E+03	=	=	1,52
			100	9,60E+03	=	=	
200	0,815	4,08	0,754	1,32E+04	5,0E-08	3,7E-11	1,53
400	1,117	5,59	0,726	1,324 104	5,0∟-00	3,7 = 11	1,56
800	1,446	7,23	0,696	2,43E+04	5,2E-08	2,1E-11	1,59
	1,440		0,090	3,94E+04	5,5E-08	1,4E-11	1,59
1600	1,852	9,26	0,659	4,56E+04	5,2E-08	1,1E-11	1,62
3200	2,554	12,77	0,595				1,69
800	2,339	11,70	0.614	=	5	=	1.67
000	2,339		0,614	(IIII)	E.	(#.)	1,67
200	2,112	10,56	0,635	32		-	1,65
50	1,875	9,38	0,657		_	_	1,62

NOTE:

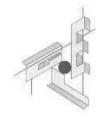
(1) Calcolato da Δ_h alle 24 h (2) Calcolato con il metodo Casagrande (3) K = 9,81 x C_v x γ_w / M

LO SPERIMENTATORE 10

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott.M.Orsatti

TECNICO RAE Min. Infr. e Trasp. n. 9066 tel 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E, s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L. 1086/71 - D.M. 14/01/2008:

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:

DELIA GUALITA CERTIFICATO
LINI EN 15IO 0001 2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

www.laboratoriemiliani.com

SISTEMA DI GESTIONE

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245 info@laboratoriemiliani.com

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

CERTIFICATO Nº 66 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 2 di 3

Diagramma di consolidazione

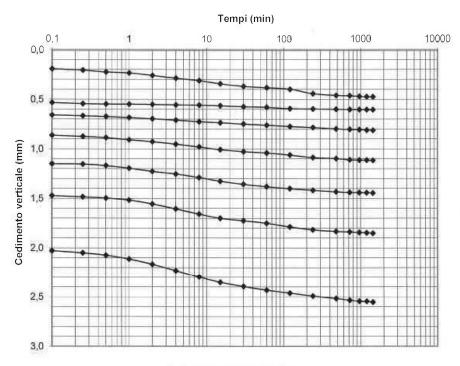
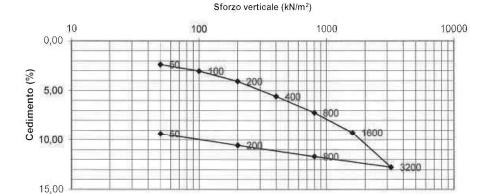


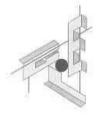
Diagramma di compressibilità



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORI MINER PORTO DOM. M. Organia Intr. e Trasp. 10066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ GERTIFISATO UNI EN ISO 1001.2008

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008;

July May Leagh Leagh Leads no 1968 del 1961 2018 e a constitution of the Constit

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008: Stat. Min. Juje e Trusp. Lecrote u 77/05/del. 85/05/2018 - 65/06/der 78/18/5/F0

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL, 0521.272780 - FAX 0521.785245 info@laboratoriemiliani.com www.laboratoriemiliani.com

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

CERTIFICATO Nº 66 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 3 di 3

Tabella Cedimenti - Tempi relativi alla fase di carico

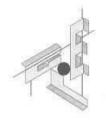
Carico (KN / m ²):	25	50	100	200	400	800
Tempo	Δ_{b}	$\Delta_{\rm h}$	Δ_{h}	Δ_{h}	Δ_{h}	Δ_{h}
min	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,1	==	0,194	0,535	0,660	0,864	1,151
0,25	==	0,208	0,545	0,667	0,876	1,154
0,5		0,226	0,549	0,675	0,888	1,17
1		0,236	0,550	0,685	0,909	1,196
2	==	0,261	0,553	0,698	0,929	1,228
4	==	0,289	0,557	0,711	0,953	1,254
8 15	==	0,313	0,560	0,727	0,982	1,29
15	==	0,345	0,567	0,737	1,009	1,327
30	==	0,371	0,576	0,751	1,029	1,358
60	==	0,384	0,582	0,762	1,042	1,382
120	==	0,399	0,595	0,775	1,063	1,402
240	==	0,444	0,598	0,786	1,089	1,419
480	mm :	0,462	0,601	0,799	1,099	1,434
720	==	0,465	0,604	0,805	1,111	1,44
960	==	0,472	0,605	0,807	1,113	1,442
1200	22	0,476	0,606	0,812	1,115	1,444
1440		0,477	0,607	0,815	1,117	1,446

Carico (KN / m ²):	1600	3200	800	200	50	25
Tempo	$\Delta_{\mathbf{h}}$	Δ_{h}	Δ_{h}	$\Delta_{ m h}$	$\Delta_{ m h}$	$\Delta_{\rm h}$
min	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,1	1,473	2,029	==	==	==	==
0,25	1,485	2,051	==	==	==	==
0.5	1,497	2,074		==	==	==
1	1,517	2,113	==	==	==	==
2	1,557	2,166	==:	==	==	==
4	1,606	2,231	==	==	==	==
8	1,659	2,299	==		==	==
15	1,701	2,353	==		==	==
30	1,726	2,396	==	==	==	==
60	1,751	2,433	==	52	==	==
120	1,788	2,463	==	==	==	==
240	1,818	2,493	==	==	==	==
480	1,834	2,518	==	==	==	==
720	1,839	2,536	==	==	==	==
960	1,845	2,546	==	==	==	==
1200	1,847	2,547		==	==	==
1440	1,852	2,554	2,339	2,112	1,875	_==

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORA

presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.c.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L..1086/71- D.M. 14/01/2008:

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008;

Aut. Min. Sufe, & Frage Greenla w. 9648 del 39/10/2010 ezz, Addion St. o Br. Crechur 1618/AA

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA 6 PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008: Stat. Min. Suip. 6 Snap. Secrete a. 77.96 (bl. 3). (98.2013 - Circolare 7618/8/176

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO LWW EN 15C) 19001:2006

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245 info@laboratoriemiliani.com www.laboratoriemiliani.com

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO Nº 67 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 1 di 3

Committente: Dott.Geol. Giorgia Trevisan

Via San Francesco,12 - 70014 Conversano (BA) Indirizzo: Provenienza del campione:

Antenna radio telefonia mobile Telecom Italia

strada Zuccararo - Bari

Natura del campione: Campione cilindrico di terreno semi disturbato

Ns. Rif. n°: 12/05/17 663 / 17 Data consegna:

15-26/05/2017 Data della prova: Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	4

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm
Scatola di taglio quadrata lato	mm
Massa volumica naturale	Mg / m ⁸
Massa volumica secca	Mg / m ^a
Contenuto naturale d'acqua	%

21,0	21,0	21,0	==
60,0	60,0	60,0	==
1,92	1,92	1,92	##
1,47	1,47	1,47	==
30,6	30,6	30,6	==

FASE DI CONSOLIDAZIONE

Sforzo normale	KN/m
Deformazione verticale a 24 h	mm

100	200	300	==
0,584	0,784	0,914	==

FASE DI ROTTURA

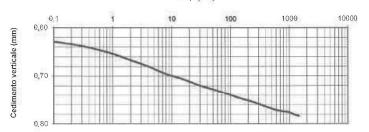
Tipo di prova ===>

Consolidata - Drenata

Velocità di prova ==>

0,002 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2 Tempi (min)



LO SPERIMENTATORE 46



Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.,



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 1001-2008

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

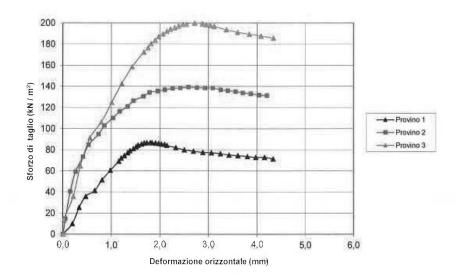
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL. 0521.272780 - FAX 0521,785245 Info@laboratoriemillani.com www.laboratoriemiliani.com

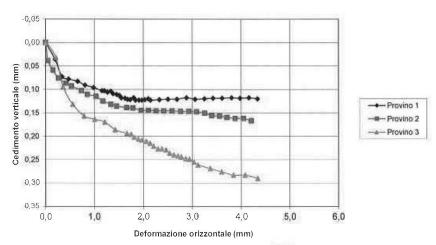
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 67 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 2 di 3

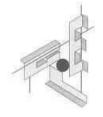




LO SPERIMENTATORE

CONFIDENCE ON LABORATORIO TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. In. 9068 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l,



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:

SISTEMA DI GESTIONE DELLA GUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISCI 1901 2006

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008;

Lat. Him. July - Fresh. Lecute in 90/65 del 19/10/2008;

Lat. Him. July - Fresh. Lecute in 90/65 del 19/10/2008;

Lat. Him. July - Fresh. Lecute in 90/65 del 19/10/2008;

LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008: Stat. Min. Juje. - Tengo Mecreta n. 77/16 del 31/02/2013 - 6 recelhere 1618/1976

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245 info@laboratoriemiliani.com www.laboratoriemiliani.com

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO Nº 67 / P / P - Parma, 29/05/2017 - Pagina 3 di 3

FASE RO	OTTURA PRO	OVINO 1	FASE RO	OTTURA PRO	OVINO 2	FASE RO	OTTURA PRO	OVINO 3
Deformazione	Deformazione	Sforzo	Deformazione	Deformazione	Sforzo	Deformazione	Deformazione	Sforzo
verticale	orizzontale	di taglio	verticale	orizzontale	di taglio	verticale	orizzontale	di taglio
mm	mm	KN/m ²	mm	mm	KN/m ²	mm	mm	KN/m ²
					.63			
0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0
0,036	0,194	10,0	0,039	0,048	14,6	0,001	0,016	13,3
0,073	0,336	25,3	0,059	0,150	40,4	0,032	0,213	35,7
0,078	0,471	35,8	0,076	0,260	59,2	0,094	0,360	64,7
0,083	0,658	41,4	0,087	0,414	73,3	0,132	0,558	91,1
0,091	0,809	51,4	0,093	0,528	84,6	0,157	0,794	106,3
0,096	0,982	60,6	0,103	0,732	94,6	0,164	1,008	124,9
0,103	1,155	69,2	0,111	0,854	102,9	0,170	1,215	142,6
0,103	1,204	72,2	0,115	1,032	110,0	0,186	1,429	158,6
0,106	1,269	74,4	0,125	1,172	116,3	0,194	1,668	172,4
0,104	1,337	77,2	0,132	1,334	120,8	0,196	1,756	176,6
0.109	1,383	79.2	0,136	1,454	126.3	0,202	1,818	180,5
0,111	1,457	81,1	0,139	1,662	130.4	0,206	1,902	183,7
0,113	1,510	82,8	0.140	1,790	134,2	0,208	1,973	187,1
0.118	1,550	84.4	0.145	1.960	135.4	0,211	2,063	189,7
0.119	1.624	85.6	0.145	2,104	136.7	0,215	2,142	192,3
0,121	1,677	86,4	0,146	2,264	137,9	0,221	2,211	194,1
0.122	1,731	86.7	0.146	2,420	138.3	0,227	2,302	195.4
0,122	1,804	86.9	0,146	2,588	139.2	0.227	2,380	197.0
0,110	1,841	86.7	0,147	2,764	138,8	0,229	2,467	198.6
0,123	1,911	86,4	0,147	2,704	138.3	0.236	2,539	198,8
0,123	1,911	86,1	0,147	3,086	138,3	0,230	2,539	200.1
0.000	100					1519 1316		
0,122	2,030	85,6	0,151	3,250	136,7	0,242	2,710	199,9
0,120	2,097	85,3	0,156	3,398	135,8	0,244	2,777	200,1
0,123	2,145	84,2	0,157	3,556	135,0	0,248	2,868	199,1
0,122	2,328	81,9	0,160	3,706	133,8	0,249	2,943	198,3
0,121	2,505	80,0	0,162	3,874	132,9	0,255	3,036	197,5
0,121	2,690	78,6	0,162	4,044	131,7	0,261	3,114	196,7
0,118	2,883	77,5	0,167	4,204	131,3	0,269	3,367	193,6
0,121	3,058	77,2				0,276	3,601	191,2
0,120	3,247	76,4	**	==		0,283	3,842	189,4
0,119	3,425	75,0	==	22	100	0,283	4,083	187,6
0,119	3,607	74,4	==	==		0,290	4,338	185,8
0,118	3,803	73,6	ws	**	**	#=	==	==
0,119	3,977	72,8	==	==	==	==	200	==
0,118	4,156	72,8	**	88	-	==		**
0,120	4,334	71,4	==	==	==			==
	88	min	==		==	==		==
##	==	==	==	-				
**	86.66	de la				##	-1-	
==		==		==:			819	
==	200	==	==		-	==	***	==

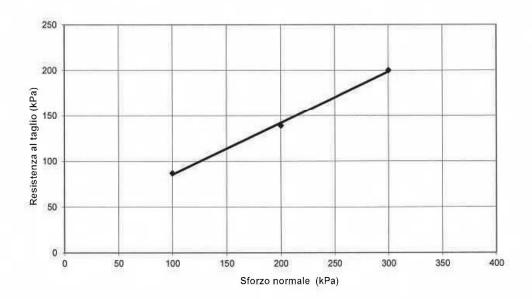
LO SPERIMENTATORE

Aut. Min.
Infr. e Trasp.
n. 9066
del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE ESEGUITA SU CAMPIONE SEMIDISTURBATO DI TERRENO

Sforzo normale	Resistenza al taglio
kPa	kPa
100	86,9
200	139,2
300	200,1



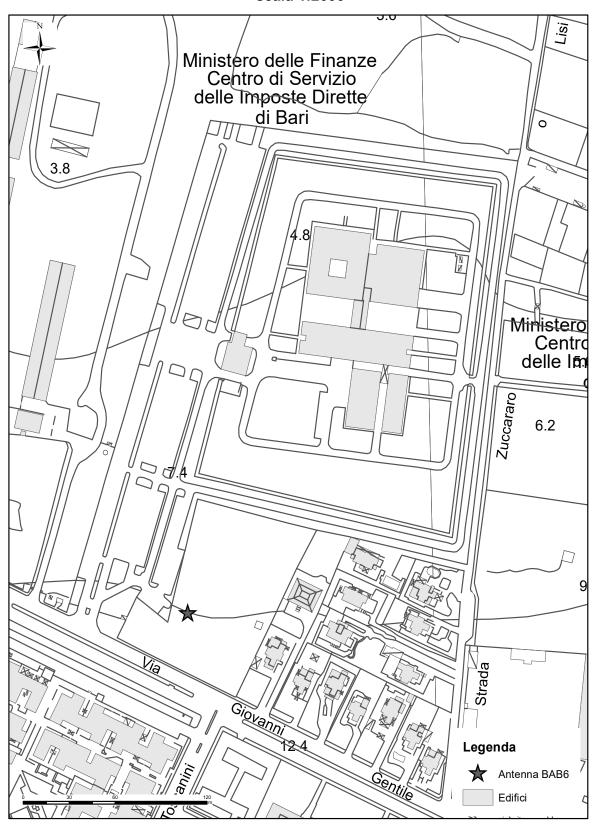
Coesione (kPa)	28,9	Angolo di attrito °	29,5°
		3-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11	

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in Jaboratorio: la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

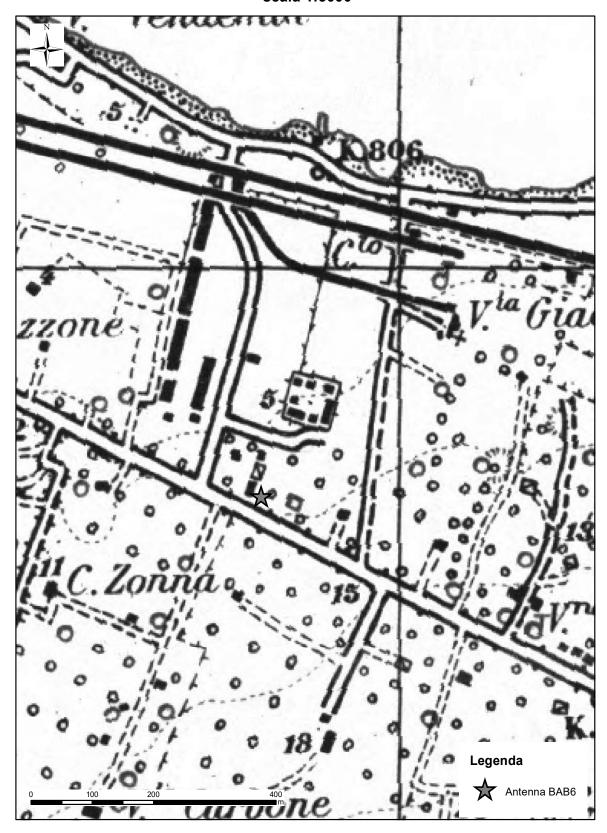
ALLEGATO 2
TAVOLE

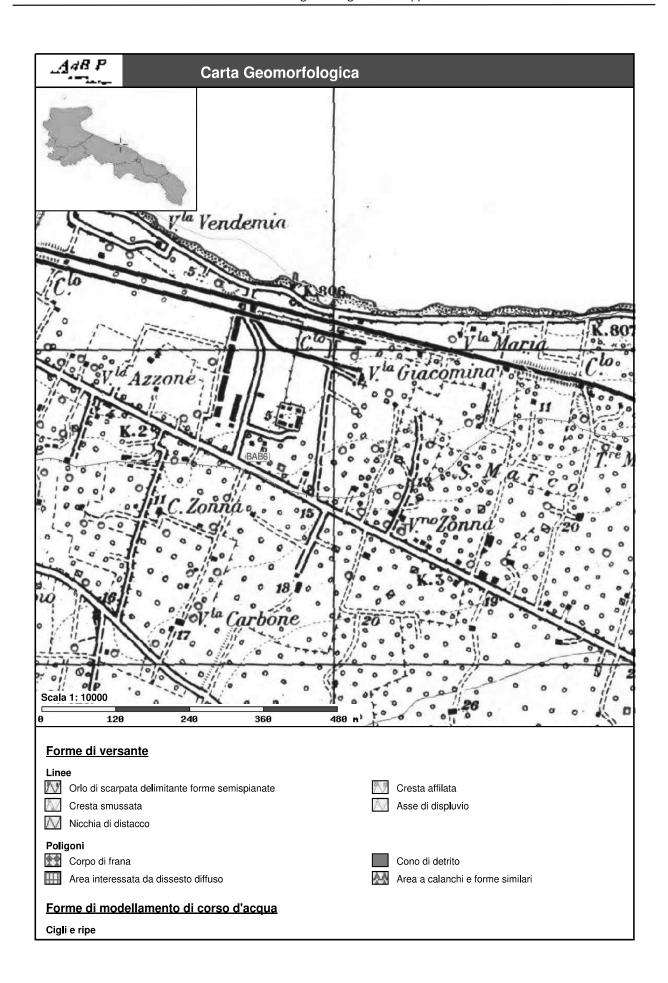
TAV.I

Estratto Carta Tecnica Regionale Fogli: 438072, 438083 scala 1:2000



Estratto IGM Foglio: 177 NE Bari scala 1:5000





A48 P	
Ciglio di sponda	Ripa di erosione
Forme ed elementi legati all'idrografia	
<u>superficiale</u>	
Corsi di acqua Corso d'acqua	Corso d'acqua episodico
Corso d'acqua obliterato	Corso d'acqua tombato
Recapito finale di bacino endoreico	
Sorgenti Canali lagunari	
Bacini Idrici Bacini	
Lago naturale	Lago artificiale
Laguna costiera Stagno, acquitrino, zona palustre	Salina
Forme Carsiche	
Doline	
Grotte naturali	
Orlo di depressione carsica	
Voragini	
Forme ed elementi di origine marina Tipo di costa	
Costa rocciosa	Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede
Costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede Talesia con spiaggia ciottolosa al piede	Falesia con spiaggia sabbiosa al piede
Rias	Spiaggia sabbiosa
Spiaggia ciottolosa	Spiaggia sabbiosa-ciottolosa
Cordoni dunari	
<u>★</u> Faraglioni	
Cartografia di base	





ALLEGATO C

Certificati di indagine relativi alle indagini MASW e HVSR di nuova esecuzione

INDAGINE MASW

L'indagine è stata eseguita con un sismografo MAE X820S, utilizzando 24 geofoni da 4.5 Hz ad interasse di 3 m (stendimento di lunghezza complessiva 69), e ponendo il punto di energizzazione ad una distanza di 9 m dal primo geofono.

La figura seguente mostra una fase di acquisizione dei dati.



Fase di acquisizione dati dell'indagine MASW.

Per l'elaborazione dei dati è stato impiegato il software Dinver, inserito nel pacchetto open-source GEOPSY (GEOPhysical Signal processing). Si rimanda al certificato di prova in appendice per i dettagli sulla metodologia impiegata.

Per l'analisi degli spettri e delle curve di dispersione occorre fare riferimento alla relazione:

$$V = \lambda f = \lambda/T$$

dove V rappresenta la velocità delle onde di Rayleigh, e fare un cenno sulla massima profondità di esplorazione delle tecniche in "array": in presenza di forti contrasti di impedenza sismica, l'analisi della curva di dispersione al di sopra della frequenza di risonanza fornisce informazioni sul profilo di

velocità delle onde S al di sopra del basamento risonante; in assenza di grandi contrasti di impedenza, la profondità di esplorazione, dipende da tre elementi:

- frequenza di risonanza dei geofoni;
- dimensione dello stendimento;
- presenza di segnale in bassa frequenza.

Simulazioni numeriche e l'esperienza di campagna hanno dimostrato che in presenza di un segnale intenso è possibile determinare differenze di fase fino a frequenze pari alla metà circa della frequenza propria dei sensori (f_0). In generale, però, questa frequenza è la minima raggiungibile. Dato che la profondità di esplorazione è circa dell'ordine della metà della lunghezza d'onda, ne risulta che la profondità di esplorazione è dell'ordine di grandezza della lunghezza dello stendimento.

Nel caso in esame la sequenza operativa ha previsto:

- la normalizzazione dell'energia delle tracce secondo l'inverso del quadrato della distanza;
- la normalizzazione dell'energia dell'onda.

Il primo step serve per dare più valore alle tracce registrate ad una distanza maggiore rispetto al punto di energizzazione, affinché esse non vengano coperte del tutto dal segnale relativo alle tracce prossime al punto di battuta; inoltre le tracce più lontane sono quelle che, in linea di massima, restituiscono i segnali più affidabili, in quanto quasi sicuramente soddisfano l'assunzione di fronte d'onda piano necessaria per la definizione di una curva di dispersione corretta.

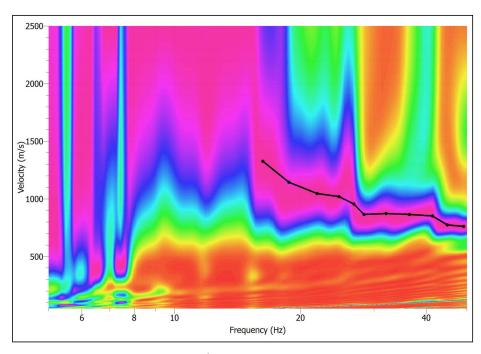
Il secondo passaggio normalizza lo spettro frequenza/velocità con il massimo dell'energia dello stesso: ciò serve ad avere una visualizzazione nitida della curva di dispersione.

Il passo finale del processing è il picking della curva di dispersione che poi sarà esportata per la successiva inversione.

Nella tecnica di tipo indiretto-attivo MASW, la generazione delle onde superficiali si ottiene con l'energizzazione in superficie con sistemi impulsivi (una mazza battente, in questo caso) che generano un treno di onde complesso comprendente anche le onde di Rayleigh; la tecnica MASW, similmente a quanto avviene per la sismica a rifrazione, si basa sulla registrazione dei primi arrivi delle onde superficiali prodotte, in corrispondenza dei geofoni. Il risultato è un profilo verticale del valore della velocità delle onde di taglio.

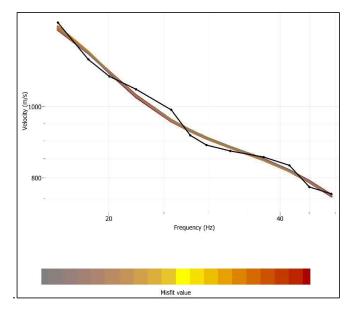
In questo caso, la profondità di indagine raggiunta è pari a circa 25-30 m.

Lo spettro delle velocità e la curva di dispersione calcolata sono rappresentati nella seguente immagine.



Spettro V/Hz e curva di dispersione.

Il misfit minimo ottenuto dal processo di inversione è stato di 0.0189.



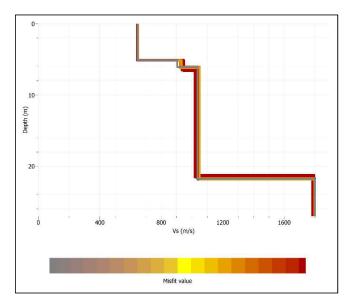
Misfit tra curva di dispersione misurata e quella ricavata dai modelli.

L'inversione è stata effettuata con il software Dinver, con il metodo del Neighbourhood Algorithm, che minimizza la funzione di errore tra la curva calcolata e quella misurata attraverso una ricerca diretta nello spazio dei modelli. In parole semplici questo algoritmo genera un numero Ns di modelli di Vs iniziali, ricavando una curva di dispersione che confrontata con quella misurata ne deduce un valore di misfit; di questi modelli seleziona quelli che hanno restituito il minor misfit.

Il profilo di velocità ricavato dal profilo con misfit minore è il seguente:

Profondità	Velocità Vs
(m)	(m/s)
5	647
6	906
22	1038
26	1800

Profilo di Vs ricavato dalla indagine MASW.



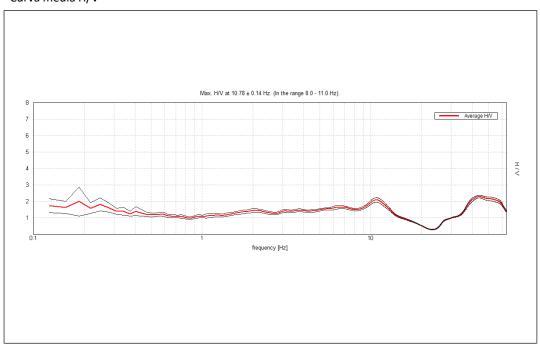
Profilo delle velocità Vs.

Il profilo di velocità ricostruito individua il substrato simico a circa 5 metri di profondità dal p.c. Il valore della Vseq=647 m/s permette di classificare il sottosuolo come appartenente alla categoria B.

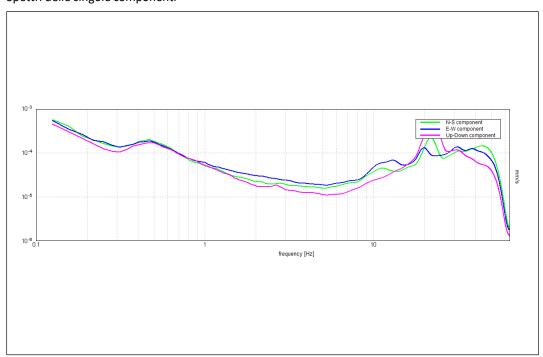
Codice di sito HV01	Data 27/09/202	Sistema coordinate WGS84			
Latitudine 41° 6.437'N	Longitudine <u>1</u>	<u>16° 54.844′E</u> Quota <u>6 m s.l.m.</u>			
Località BARI					
Indicazioni sul Sito: Sede Regione I	Puglia.				
(frazione, via, proprietario, telefono e a	altri riferimenti per l	a sua individuazion	e)		
COLLOCAZIONE					
⊠Città via principale ☐ Ci	ttà via secondari	a □ Città c	ortile Città parco		
☐ Strada principale ☐	Strada seconda	ria 🔲 Cu	inicolo 🗆 Galleria		
☐ Aperta campagna					
altro/commento:					
Manna		r _o to			
Марра		Foto			
PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	Eroa concoro	0.1.1024	Campioni/secondo 13811-		
Sismom. TROMINO BLU TEB-0566 Orientazione Nord	Freq. sensore of Orario inizio		Campioni/secondo 128 Hz Durata (sec) 1800		
Formato .trc (da software Grilla)	Orano imizio o	7.54	- Darata (300) 1800		
-tit (ua software Grina)					
CARATTERISTICHE LITOLOGICHE IN AFFIORAMENTO					
☑ Roccia Lapidea ☐ Rocc	ia scistosa [☐ Granulare ce	mentata Conglomerato		
☐ Argille ☐ Limi	[□ Sabbie	☐ Ghiaie		
□ altro/commento:					

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE							
⊠ Superficie piana [☐ Pendio ☐ Som	mità rilievo 🛚	Terrazzo	□ Frana □ Conoide			
☐ altro/commento:							
SUPERFICIE DI APPOG	GIO						
_	_						
☐ Roccia	☐ Sabbia	☐ Argilla	Э	□ Erba			
☐ Terreno bagnato		⊠ Ripor	to	☐ Sterrato			
☐ Asfalto	☐ Cemento	☐ Pavim	nentazione	☐ Marciapiede			
Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno: (appoggiato, interrato) Interrato							
CONDIZIONI ATMOSFI	ERICHE:						
Vento ☐ forte	⊠ debole	□ asser	nte				
Pioggia □ forte □ debole ☒ assente							
☐ altro/commento:							
POTENZIALI SORO	ENTI DI DISTURI	RO IN VICINAN	7.A				
TOTENZIMETSOM	ENTEDIBION	Jo III VICINIII					
☐ Fiume	☐ Canale	☐ Fognatur	re	☐ Alberi/arbusti			
☐ Ponti	☐ Viadotti	☐ Gallerie		■ Lavori_stradali			
☐ Fabbrica	☐ Cantiere						
Edifici:	□ nessuno	⊠ sparsi		□ concentrati			
Edificio più vicino:	Numero piani:	mero piani: Distanza					
Strutture sotterranee:							
Auto	□ nessuna	□ poche	⊠ molte				
Mezzi pesanti	□ nessuno	□ pochi	☐ molti				
Pedoni		□ pochi	□ molti				
Altre sorgenti di rumo	Altre sorgenti di rumore:						

Curva media H/V



Spettri delle singole componenti



Spettrogramma delle variazioni dei rapporti H/V durante la registrazione

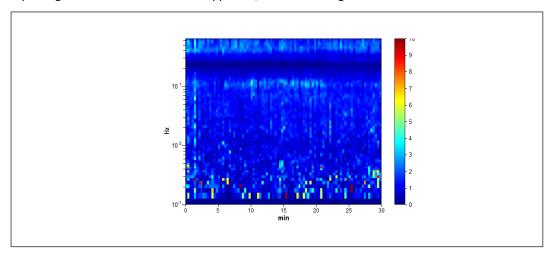
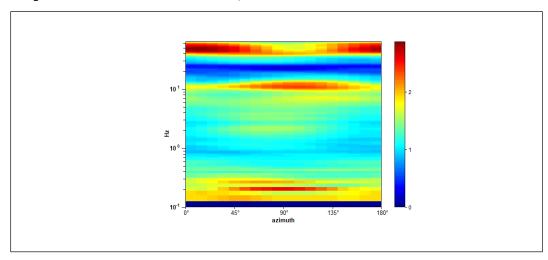


Diagramma delle variazioni direzionali di H/V



Frequenze di picco significative identificate

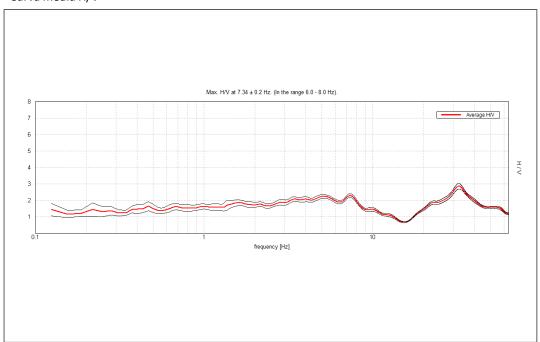
	Frequenza (°)	σ_f	Ampiezza	σΑ	Direzionalità (*)	Classe di qualità
FO	10.8	0.14	2	0.13	assente	В
F1						
F2						

Osserva	710	mı.	
USSCI VA	<i>.</i>		

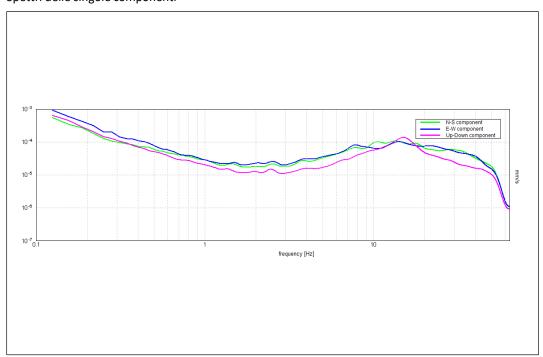
Codice di sito HV02	Data 27/09/2023 Sistema coordinate WGS84				
Latitudine 41° 6.468'N	Longitudine 16° 54.866'E	Quota 4 m s.l.m.			
Località BARI					
Indicazioni sul Sito: Sede Regione I	Puglia.				
(frazione, via, proprietario, telefono e a	altri riferimenti per la sua individuazion	ne)			
COLLOCAZIONE					
⊠Città via principale ☐ Ci	ttà via secondaria 💢 Città o	cortile 🔲 Città parco			
☐ Strada principale ☐	Strada secondaria	unicolo 🗆 Galleria			
☐ Aperta campagna					
altro/commento:					
Manage	Ι				
Марра	Foto				
PARAMETRI DI ACQUISIZIONE		Campioni/secondo 139 Ha			
Sismom. TROMINO BLU TEB-0567 Orientazione Nord	Freq. sensore <u>0.1-1024</u> Orario inizio <u>12:07</u>	Campioni/secondo 128 Hz Durata (sec) 1200			
Formato .trc (da software Grilla)	<u> </u>	- Darata (Sec) 1200			
.cre (da sortware erma)					
CARATTERISTICHE LITOLOGICHE	IN AFFIORAMENTO				
☑ Roccia Lapidea ☐ Rocc	ia scistosa 🔲 Granulare ce	ementata Conglomerato			
. ☐ Argille ☐ Limi	☐ Sabbie	☐ Ghiaie			
☐ altro/commento:					

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE							
⊠ Superficie piana [☐ Pendio ☐ Som	mità rilievo 🛚	Terrazzo	□ Frana □ Conoide			
☐ altro/commento:							
SUPERFICIE DI APPOG	GIO						
_	_						
☐ Roccia	☐ Sabbia	☐ Argilla	Э	□ Erba			
☐ Terreno bagnato		⊠ Ripor	to	☐ Sterrato			
☐ Asfalto	☐ Cemento	☐ Pavim	nentazione	☐ Marciapiede			
Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno: (appoggiato, interrato) Interrato							
CONDIZIONI ATMOSFI	ERICHE:						
Vento ☐ forte	⊠ debole	□ asser	nte				
Pioggia □ forte □ debole ☒ assente							
☐ altro/commento:							
POTENZIALI SORO	ENTI DI DISTURI	RO IN VICINAN	7.A				
TOTENZIMETSOM	ENTEDIBION	Jo III VICINIII					
☐ Fiume	☐ Canale	☐ Fognatur	re	☐ Alberi/arbusti			
☐ Ponti	☐ Viadotti	☐ Gallerie		■ Lavori_stradali			
☐ Fabbrica	☐ Cantiere						
Edifici:	□ nessuno	⊠ sparsi		□ concentrati			
Edificio più vicino:	Numero piani:	mero piani: Distanza					
Strutture sotterranee:							
Auto	□ nessuna	□ poche	⊠ molte				
Mezzi pesanti	□ nessuno	□ pochi	☐ molti				
Pedoni		□ pochi	□ molti				
Altre sorgenti di rumo	Altre sorgenti di rumore:						

Curva media H/V



Spettri delle singole componenti



Spettrogramma delle variazioni dei rapporti H/V durante la registrazione

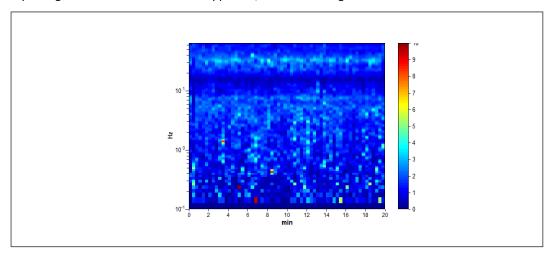
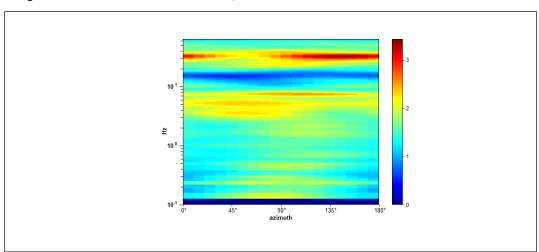


Diagramma delle variazioni direzionali di H/V



Frequenze di picco significative identificate

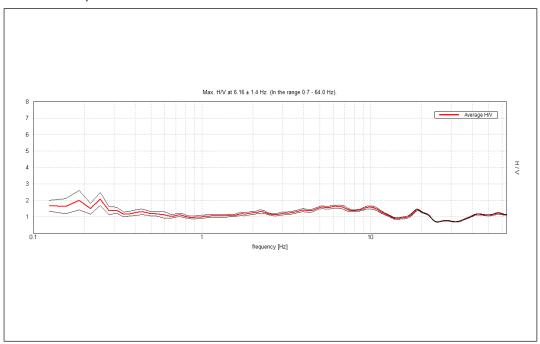
	Frequenza (°)	σ_f	Ampiezza	σ_A	Direzionalità (*)	Classe di qualità
F0	5	0.35	2.2	0.11	assente	В
F1	7.3	0.2	2.3	0.11	assente	В
F2						

Osservazioni:

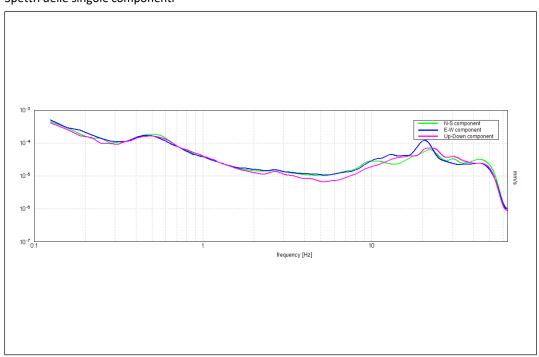
Codice di sito HV03	Data <u>27/09/2023</u>	Sistema coordinate WGS84				
Latitudine 41° 6.448'N	Longitudine 16° 54.859'E	Quota 5 m s.l.m.				
Località BARI						
Indicazioni sul Sito: Sede Regione	Puglia.					
(frazione, via, proprietario, telefono e	altri riferimenti per la sua individuazio	ne)				
COLLOCAZIONE						
⊠Città via principale ☐ Ci	ttà via secondaria 🔲 Città	cortile Città parco				
☐ Strada principale ☐	Strada secondaria	unicolo 🗆 Galleria				
☐ Aperta campagna						
altro/commento:						
Марра	Foto					
Марра	1000					
PARAMETRI DI ACQUISIZIONE						
Sismom. TROMINO BLU TEB-0566	Freq. sensore 0.1-1024	Campioni/secondo 128 Hz				
Orientazione Nord	Orario inizio 12:07	Durata (sec) 1800				
Formato .trc (da software Grilla)						
CARATTERISTICHE LITOLOGICHE IN AFFIORAMENTO						
⊠ Roccia Lapidea ☐ Rocc	ccia scistosa 🔲 Granulare cementata 🔲 Conglomerato					
☐ Argille ☐ Limi	☐ Sabbie	☐ Ghiaie				
□ altro/commento:						

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE							
⊠ Superficie piana [☐ Pendio ☐ Som	mità rilievo 🛚	Terrazzo	□ Frana □ Conoide			
☐ altro/commento:							
SUPERFICIE DI APPOG	GIO						
_	_						
☐ Roccia	☐ Sabbia	☐ Argilla	Э	□ Erba			
☐ Terreno bagnato		⊠ Ripor	to	☐ Sterrato			
☐ Asfalto	☐ Cemento	☐ Pavim	nentazione	☐ Marciapiede			
Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno: (appoggiato, interrato) Interrato							
CONDIZIONI ATMOSFI	ERICHE:						
Vento ☐ forte	⊠ debole	□ asser	nte				
Pioggia □ forte □ debole ☒ assente							
☐ altro/commento:							
POTENZIALI SORO	ENTI DI DISTURI	RO IN VICINAN	7.A				
TOTENZIMETSOM	ENTIDIDISTOR	Jo III VICINIII					
☐ Fiume	☐ Canale	☐ Fognatur	re	☐ Alberi/arbusti			
☐ Ponti	☐ Viadotti	☐ Gallerie		■ Lavori_stradali			
☐ Fabbrica	☐ Cantiere						
Edifici:	□ nessuno	⊠ sparsi		□ concentrati			
Edificio più vicino:	Numero piani:	mero piani: Distanza					
Strutture sotterranee:							
Auto	□ nessuna	□ poche	⊠ molte				
Mezzi pesanti	□ nessuno	□ pochi	☐ molti				
Pedoni		□ pochi	□ molti				
Altre sorgenti di rumo	Altre sorgenti di rumore:						

Curva media H/V



Spettri delle singole componenti



Spettrogramma delle variazioni dei rapporti H/V durante la registrazione

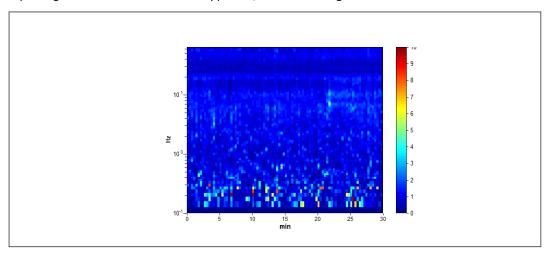
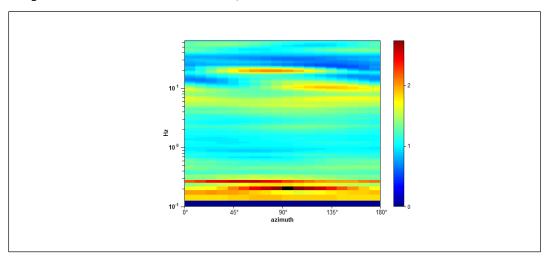


Diagramma delle variazioni direzionali di H/V



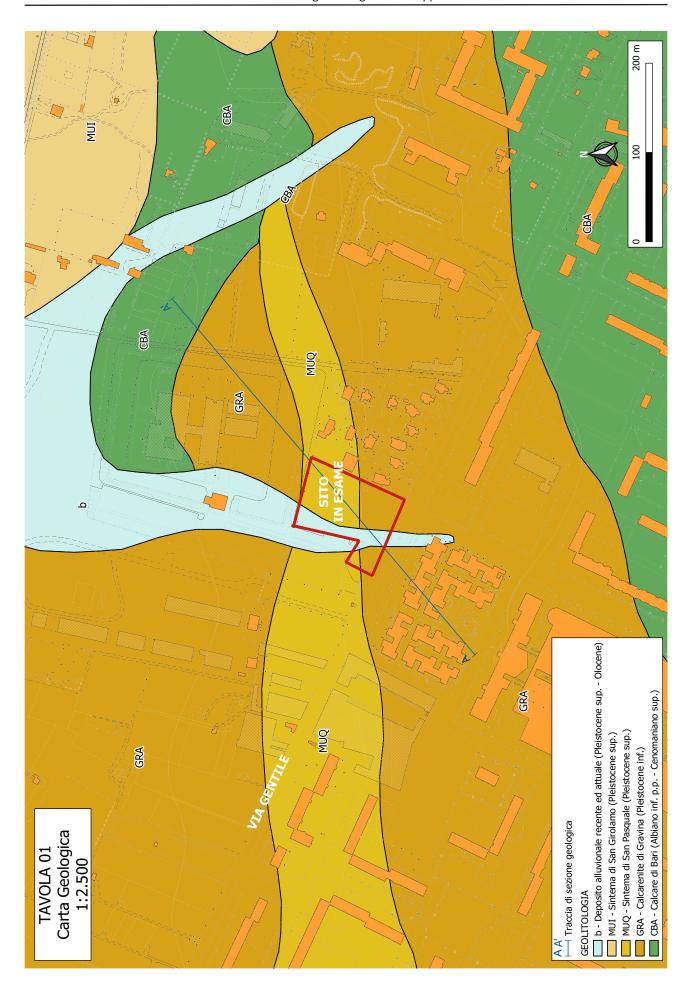
Frequenze di picco significative identificate

	Frequenza (°)	σ_f	Ampiezza	σ_{A}	Direzionalità (*)	Classe di qualità
F0	nessuna					
F1						
F2						

Osservazioni:			

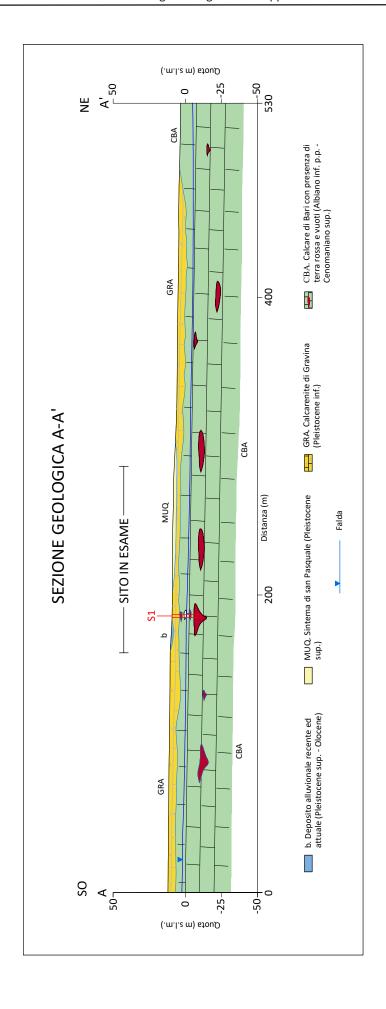
ALLEGATO D

TAVOLA 01 – Carta Geologica



ALLEGATO E

TAVOLA 02 – Sezione Geologica A-A'





Realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.08 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

SOMMARIO

PREMESSA	PAG. 2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	PAG. 2
INQUADRAMENTO GENERALE	PAG. 2
LAYOUT FUNZIONALE	PAG. 3
V.4.1 – CAMPO DI APPLICAZIONE	PAG. 4
V.4.2 – CLASSIFICAZIONI	PAG. 4
V.4.3 – VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDI	PAG. 4
G.2 – PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO	PAG. 4
G.3 – DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ	PAG. 5
V.4.4 – STRATEGIA ANTINCENDIO	PAG. 7
V.1 – AREE A RISCHIO SPECIFICO	PAG. 8
S.2.9. – PROCEDURA PER IL CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO	PAG. 8
V.4.4.1 – REAZIONE AL FUOCO	PAG. 12
S.1 – REAZIONE AL FUOCO	PAG. 12
V.4.4.2 – RESISTENZA AL FUOCO	PAG. 14
S.2 – RESISTENZA AL FUOCO	PAG. 14
V.4.4.3 – COMPARTIMENTAZIONE	PAG. 14
S.3 – COMPARTIMENTAZIONE	PAG. 15
S.4 – ESODO	PAG. 18
V.4.4.4 — GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	PAG. 27
S.5 – GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	PAG. 27
V.4.4.5 – CONTROLLO DELL'INCENDIO	PAG. 33
S.6 – CONTROLLO DELL'INCENDIO	PAG. 34
V.4.4.6 – RIVELAZIONE ED ALLARME	PAG. 45
S.7 – RIVELAZIONE ED ALLARME	PAG. 45
S.8 – CONTROLLO DI FUMI E CALORE	PAG. 48
V.4.4.7 – RIVELAZIONE ED ALLARME	PAG. 50
S.9 – OPERATIVITÀ ANTINCENDIO	PAG. 50
S.10 – SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO	PAG. 51

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

PREMESSA

La presente relazione tecnica, unitamente agli elaborati grafici allegati, ha lo scopo di fornire gli elementi necessari per la valutazione della fattibilità del progetto ai fini della sicurezza antincendio per quanto riguarda la realizzazione di un nuovo edificio per uffici e archivio regionale generale in Bari.

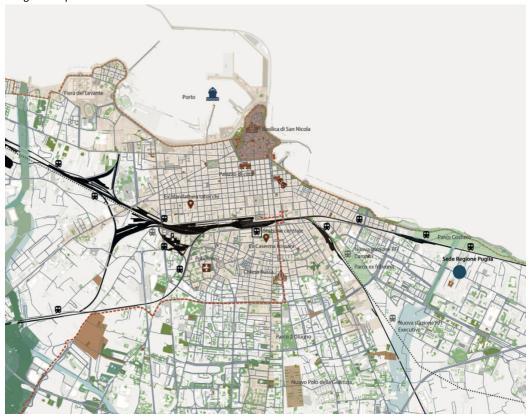
A tal fine si impiega la metodologia proposta nel Decreto Ministeriale 18 ottobre 2019, "Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139».", cosiddetto "Codice di Prevenzione Incendi", e la RTV "Uffici – Capitolo V.4" di cui al D.M. 14.02.2020.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM 3 agosto 2015 Agg. DM 18 ottobre 2019 Codice di prevenzione incendi.
- Allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151.
 - Uffici (n.71) A (464 persone totali da progetto);
 - Deposito (n.34) C (oltre 50.000 kg);
- DM 14 febbraio 2020: aggiornamento del capitolo V.4.

INQUADRAMENTO GENERALE

In figura si riporta la collocazione dell'area di intervento.



Inquadramento generale

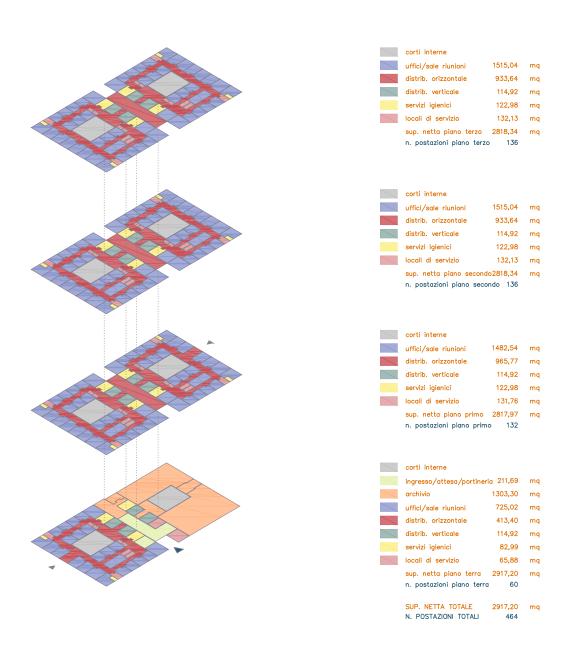
Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

LAYOUT FUNZIONALE

In figura il layout funzionale dell'attività diviso per piani.



Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

V.4.1 - CAMPO DI APPLICAZIONE

L'attività di ufficio con oltre 300 occupanti (n.464 postazioni totali previste da progetto) è soggetta alla presente regola verticale la quale reca disposizioni di prevenzioni incendi.

V.4.2 - CLASSIFICAZIONI

Ai fini della presente regola verticale, gli uffici sono classificati nel seguente modo:

- in relazione al numero di occupanti "n" come **OA** (300 < n ≤ 500), si stimano 464 occupanti;
- in relazione alla massima quota dei piani "h" come **HD** (12 m < h ≤ 32 m);
- in relazione alle aree dell'attività si classificano come **TA** (locali destinati agli uffici e a spazi comuni) e come **TM** (archivi).

V.4.3 - VALUTAZIONE DEI RISCHIO DI INCENDI

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi della specifica attività, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti, i beni e l'ambiente. La progettazione della sicurezza antincendio è effettuata attuando la metodologia di cui al capitolo G.2 del D.M. 18/10/2019 (Codice di prevenzione incendi) mentre i profili di rischio sono determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3 del D.M. 18/10/2019 (Codice di prevenzione incendi).

CAPITOLO G.2 – PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO

Del sopracitato capitolo G.2 è utile evidenziare le ipotesi fondamentali (capitolo G.2.3), la prima che i contenuti tecnici del presente documento sono basati su condizioni ordinarie ovvero che l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto d'innesco, la seconda che il rischio d'incendio di un'attività non può essere ridotto a zero.

Gli obiettivi che il progetto intende perseguire (capitolo G.2.5) sono di seguito elencati:

- a) minimizzare le cause di incendio;
- b) garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti;
- c) limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dei locali;
- d) limitare la propagazione di un incendio a edifici e/o locali contigui;
- e) assicurare la possibilità che gli occupanti lascino i locali indenni o che siano soccorsi in altro modo;
- f) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- g) prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

Capitolo G.2.6 – Metodologia generale

La progettazione della sicurezza antincendio dell'attività è un processo iterativo. Qualora disponibili, sono stati applicati i contenuti delle pertinenti regole tecniche verticali all'attività trattata.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

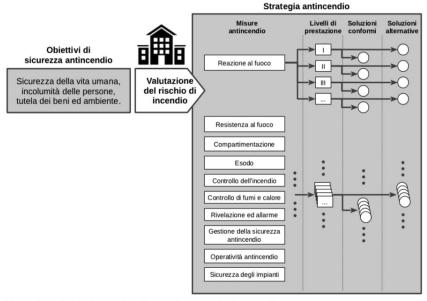


Illustrazione G.2-1: Schematizzazione della metodologia generale

Capitolo G.2.6.1 – Valutazione dei rischio d'incendio per l'attività

La valutazione del rischio di incendio per l'attività comprende almeno i seguenti argomenti:

- Individuazione dei pericoli d'incendio: la principale sorgente di incendio è rappresentata dal
 materiale cartaceo presente negli archivi del piano terra per cui il carico di incendio risulta
 significativo e viene stimato in seguito;
- Descrizione del contesto e dell'ambiente nei quali i pericoli sono inseriti: l'attività non è aperta al pubblico e presenta condizioni di accessibilità e viabilità ottimali sia agli occupanti che ai soccorritori. L'edificio è caratterizzato da una geometria regolare, suddiviso in compartimenti con almeno due vie di esodo verso filtri a prova di fumo e spazi calmi. Gli archivi al piano terra sono le aree a maggiore rischio di innesco pertanto verranno applicati particolari sistemi di controllo dell'incendio con estinguenti atti a limitare i danni ai documenti presenti nell'archivio;
- Determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio d'incendio: sono previsti da progetto n.464 occupanti e l'attività non sarà aperta al pubblico.

CAPITOLO G.3 – DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ Capitolo G.3.1 – Definizione dei profili di rischio

Al fine di descrivere sinteticamente la tipologia di rischio di incendio dell'attività di ufficio, si definiscono le seguenti tipologie di profilo di rischio:

- a) **R**_{VITA}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana (è attribuito per ciascun compartimento e, ove necessario per ciascun spazio a cielo libero dell'attività);
- b) R_{BENI}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici (è attribuito all'intera attività o ad ambiti di essa);

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

c) R_{AMBIENTE}: profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente (è attribuito all'intera attività o ambiti di essa)

Capitolo G.3.2 – Profilo di rischio R_{VITA} Capitolo G.3.2.1 – Determinazione

Il profilo di rischio R_{VITA} si determina in funzione delle caratteristiche prevalenti degli occupanti ∂occ e della velocità di crescita dell'incendio ∂∝ (riferita al tempo "t" in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW), nella seguente tabella si definisce il profilo di rischio nei diversi compartimenti di cui si compone l'attività. Nell'attività gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio (ufficio e archivio non aperto al pubblico).

N.	Piano	Compartimento	9°cc	9∝	R _{vita}
1.	Terra	Archivio_1	Α	3	A3
2.	Terra	Archivio_2	Α	3	A3
3.	Terra	Ufficio_1	Α	2	A2
4.	Terra	Ufficio_2	Α	2	A2
5.	Terra	Spazio scoperto 1	Α	2	A2
6.	Terra	Spazio scoperto 2	Α	2	A2
7.	Terra	Filtri a prova di fumo	Α	2	A2
8.	Primo	Ufficio_3	Α	2	A2
9.	Primo	Ufficio_4	Α	2	A2
10.	Primo	Ufficio_5	Α	2	A2
11.	Primo	Filtri a prova di fumo	Α	2	A2
12.	Secondo	Ufficio_6	Α	2	A2
13.	Secondo	Ufficio_7	Α	2	A2
14.	Secondo	Filtri a prova di fumo	Α	2	A2
15.	Terzo	Ufficio_8	Α	2	A2
16.	Terzo	Ufficio_9	Α	2	A2
17.	Terzo	Filtri a prova di fumo	Α	2	A2

Per la norma **UNI EN 12845** gli uffici sono considerati attività a pericolo ordinario OH1 mentre gli archivi con deposito di carta appartengono al gruppo di pericolo associato a quello di una biblioteca per cui OH1.

Capitolo G.3.3 - Profilo di rischio RBENI

Il valore stabilito di R_{BENI} è 1.

Capitolo G.3.4 - Profilo di rischio Rambiente

La valutazione del profilo di rischio R_{AMBIENTE} tiene conto dell'ubicazione dell'attività, della tipologia e dei quantitativi di materiali combustibili presenti e dei prodotti della combustione da questi sviluppati in caso di incendio, delle misure di prevenzione e protezione antincendio adottate.

Il R_{AMBIENTE} è ritenuto non significativo.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

V.4.4 - STRATEGIA ANTINCENDIO

Verranno applicate le misure antincendio della regola tecnica orizzontale e le prescrizioni del capitolo V.1 in merito alle aree a rischio specifico e le prescrizioni delle altre regole tecniche verticali, ove pertinenti.

Calcolo quantità di materiale cartaceo presente all'interno degli scaffali negli archivi

Gli archivi presenti al piano terra presentano un sistema di scaffalatura compattabile mobile (come in figura), montata su rotaia o guide di scorrimento. I compattabili leggeri sono un sistema di scaffalature mobili su rotaia che consentono di ottimizzare lo sfruttamento dello spazio, riducendo al minimo le aree di servizio. La movimentazione può avvenire con sistema a spinta, a volantino o elettromeccanico, mentre i sistemi di chiusura favoriscono la protezione dalla polvere e il controllo dagli accessi indesiderati. L'utilizzo di separatori mobili, cassetti e piani estraibili, supporti per archiviazione magnetica ed altri accessori permettono l'ottimizzazione dello stoccaggio.

La scelta di un **sistema a spinta elettromeccanico** con chiusura automatica in caso di incendio aiuterebbe a preservare la documentazione presente negli archivi in caso di incendio, sia per l'effetto del fuoco sia per effetto delle sostanze estinguenti utilizzate.



Esempio di scaffalatura compattabile mobile

Si può considerare che un 1 ml di documentazione pesa in media 60 kg (il peso effettivo varia a seconda del tipo di carta), prevedendo scaffali con doppia faccia e con 6 palchetti si può affermare che lo scaffale bifacciale da 1 ml può contenere circa 700 kg di carta.

(fonte: https://sab-piemonte.beniculturali.it/strumenti-e-materiali/requisiti-strutturali).

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Tipologia	Metri lineari (ml)	Peso carta (Kg) [700 Kg/ml]	Numero scaffali	Peso carta totale (Kg)
Α	42,7	29.890	3	89.670
В	30,5	21.350	4	85.400
С	69,3	48.510	4	194.040
D	53,9	37.730	2	75.460
		Tot	ale archivi	444.570

Riepilogo per singolo archivio:

- Archivio 1: 1A + 2B + 2C = 29.890 kg + 2(21.350 kg) + 2(48.510 kg) = 169.610 kg
- Archivio 2: 2A + 2B + 2C + 2D = 2(29.890 kg) + 2(21.350 kg) + 2(48.510 kg) + 2(37.730 kg) = 274.960 kg

CAPITOLO V.1 - AREE A RISCHIO SPECIFICO

La presente regola verticale reca le indicazioni di prevenzione incendi che si applicano alle aree a rischio specifico. Queste sono individuate secondo la valutazione del rischio d'incendio e in questa fase progettuale si intende verificare l'area con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (non occupate o con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto).

Pertanto nel seguente capitolo S.2.9 si procede con il calcolo del carico di incendio specifico q_f solo per i due archivi presenti al piano terra. Per gli altri ambienti, nel paragrafo S.2.9.1, si definisce che il valore del carico di incendio verrà dedotto dalla letteratura tecnica e pertanto sarà valutato in seguito.

Capitolo S.2.9 – Procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta q \cdot \delta q \cdot \delta n \cdot qf$$
 [MJ/m²]

dove:

• δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione della compartimentazione antincendio e i cui valori sono definiti in Tabella 1:

Superficie in pianta lorda del compartimento (m²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2500 ≤ A < 5000	1,60
500 ≤ A < 1000	1,20	5000 ≤ A < 10000	1,80
1000 < A < 2500	1.40	A > 10000	2.00

Tabella 1: valori del fattore δ_{q2} in relazione alla metratura lorda del compartimento

• δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento antifuoco e i cui valori sono definiti in Tabella 2:

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

		JOHOHE
Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
1	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.	1,20

Tabella 2: valori del fattore δ_{q2} in relazione al rischio d'incendio

Compartimento n.	Classe di rischio	Superficie (m²)	δ_{q1}	δ_{q2}
Archivio 1	II	395,8	1,00	1,00
Archivio 2	II	599,9	1,20	1,00

• $\delta_n = \Pi_i \, \delta_{ni} \, \dot{e}$ il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti in Tabella 3 (con i relativi rimandi ai relativi capitoli del Codice):

N	Misura antincendio minima	δ	ni
Controllo dell'incendio	Reti idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
di livello di prestazione III (Capitolo S.6)	Reti idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
Controllo dell'incendio	Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
di livello di prestazione IV (Capitolo S.6)	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza an	tincendio di livello di prestazione II [1](Capitolo S.5)	δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore d	li livello di prestazione III (Capitolo S.8)	δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme di li	vello di prestazione III (Capitolo S.7)	δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio di	livello di prestazione IV (Capitolo S.9)	δ_{n10}	0,81

^[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.

Tabella 3: valori del fattore δ_{n} in relazione alle differenti misure di protezione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Compartimento n.	Misura antincendio minima	δ_{ni}
Archivio 1	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna $(\delta_{n3}$ = 0,54); Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione $(\delta_{n7}$ = 0,90); Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III $(\delta_{n8}$ = 0,90); Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III $(\delta_{n9}$ = 0,85); Operatività antincendio di livello di prestazione IV $(Capitolo S.9) (\delta_{n10}$ = 0,81);	0,54 x 0,90 x 0,90 x 0,85 x 0,81 = 0,30 (δ ni)
Archivio 2	Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna $(\delta_{n3} = 0,54)$; Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione $(\delta_{n7} = 0,90)$; Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III $(\delta_{n8} = 0,90)$; Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III $(\delta_{n9} = 0,85)$; Operatività antincendio di livello di prestazione IV $(Capitolo S.9) (\delta_{n10} = 0,81)$;	0,54 x 0,90 x 0,90 x 0,85 x 0,81 = 0,30 (δ ni)

• q_f è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$q_f = \Sigma gi \cdot Hi \cdot mi \cdot \psii / A$$

dove:

- o gi massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg];
- H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg], i valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica;
- o m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;
- $_{\odot}$ ψ_{i} fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi;
- A superficie in pianta lorda del compartimento [m²].

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Compartimento	Valore nominale di carico	q _f (MJ / m ²)
	g _i = 169.610 kg kg di carta	
	H _i = 17 [MJ/kg] (libri e fascicoli)	
	m _i = 0,80 (materiale di natura cellulosa)	
Archivio 1	ψ_i = 0,85 (materiali contenuti in contenitori non	4.953,7
	combustibili e non appositamente progettati per	
	resistere al fuoco);	
	A = 395,8 [m ²].	
	g _i = 274.960 kg di carta	
	H _i = 17 [MJ/kg] (libri e fascicoli)	
	m _i = 0,80 (materiale di natura cellulosa)	
Archivio 2	ψ_i = 0,85 (materiali contenuti in contenitori non	4.837,9
	combustibili e non appositamente progettati per	
	resistere al fuoco);	
	$A = 657 [m^2].$	

Quindi:

$$q_{f,d} = \delta q \cdot \delta q \cdot \delta n \cdot qf$$
 [MJ/m²]

Compartimento	Valore nominale del carico d'incendio specifico: qf (MJ / m²)	Carico di incendio specifico di progetto: q _{f,d} [MJ/m²]
1 (archivio)	4.953,7	1,0 x 1,0 x 0,3 x 4.953,7 = 1.486,1
2 (archivio)	4.837,9	1,2 x 1,0 x 0,3 x 4.837,9 = 1.741,6

Pertanto, il carico di incendio specifico è:

Archivio 1: q_{f,d} = 1.486,1 MJ/m²;

• Archivio 2: q_{f,d} = 1.741,6 MJ/m².

S.2.9.1 – Indicazioni aggiuntive sulla determinazione statistica del carico di incendio

Per calcolare il valore al frattile 80% del carico di incendio dell'ufficio, partendo da valori reperiti in letteratura tecnica da considerare come valori medi, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, secondo il seguente criterio: per attività con variabilità molto limitate per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito è possibile scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,50 (vedi tabella in riferimento alla riga "Uffici").

Attività	Valore medio [MJ/m²]	Frattile 80% [MJ/m ²]
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella S.2-10: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

V.4.4.1 - REAZIONE AL FUOCO

- 1. Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ecc) e spazi calmi devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2** di reazione al fuoco (Capitolo S.1).
- 2. Negli ambienti del comma 1 è ammesso l'impiego di materiali appartenenti al gruppo GM3 di reazione al fuoco (Capitolo S.1) con l'incremento di un livello di prestazione delle misure richieste per il controllo dell'incendio (Capitolo S.6) e per la rivelazione ed allarme (Capitolo S.7).

CAPITOLO S.1 – REAZIONE AL FUOCO Capitolo S.1.1 - Premessa

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase iniziale dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni d'uso finali, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova. Tali requisiti sono applicabili agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

Capitolo S.1.2 – Livelli di prestazione

La tabella S.1-1 riporta i livelli di prestazione attribuibili agli ambiti dell'attività pe la presente misura antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione	
1	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato	
П	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio	
III	teriali contribuiscono in modo moderato all'incendio	
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio	
	l'incendio si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo ondizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

Capitolo S.1.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Le tabelle S.1-2 e S.1-3 riportano i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione	
1	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	
П	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R _{vita} in B1.	
Ш	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R _{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Cii2, Cii3, E1, E2, E3.	
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R _{vita} in D1, D2.	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
1	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
Ш	Locali di compartimenti con profilo di rischio R _{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Cii1, Cii2, Cii3, Cii1, Cii2, Cii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R _{vita} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

Pertanto, per le vie d'esodo dell'attività ed altri locali dell'attività il livello di prestazione è I.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.1.4 – Soluzioni progettuali

Di seguito sono riportate le soluzioni conformi ai gruppi di materiali GM2.

GM1			GM2		GM3	
Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU	
1 IM		1 IM		2 IM		
	[na]		[na]		[na]	
1		1		2		
1						
	Ita 1 IM	Ita EU 1 IM [na]	Ita EU Ita 1 IM 1 IM [na]	Ita EU Ita EU 1 IM [na] [na]	Ita EU Ita EU Ita 1 IM 1 IM 2 IM [na] [na] [na]	

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali -		GM1		GM2		GM3			
		EU	Ita	EU	Ita	EU			
Rivestimenti a soffitto [1]									
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]	0 A2-s1,d0		0 A2-s1,d0	0 A2-s1,d0					
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			1	B-s2,d0	2	C-s2,d0			
Rivestimenti a parete [1]		7							
Partizioni interne, pareti, pareti sospese	1	B-s1,d0							
Rivestimenti a pavimento [1]									
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)	1	B ₆ -s1	1	C _f -s1	2	C _{ff} -s2			

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costi tuiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

		GM1		GM2	GM3	
Descrizione materiali	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0		D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	□ ²	C _L -s2,d0	3	D _L -s2,d2		E,
Isolanti in vista [2], [4]	0,	A2-s1,d0	1.	B-s2,d0	1.	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 _L -s1,d0	0-1	B _L -s3,d0	1-1	B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di dasse di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella

[3] Classificazione riferita a prototti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo com-prensivo dell'isolamento di 300 mm
[4] Eventuale doppia dassificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il compo-nente isolante - componente isolante a se stante) riferita a materiale isolante in vista realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali		GM1		GM2		GM3	
		EU	Ita	EU	Ita	EU	
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0	
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	0-1	B-s2,d0	0-1	B-s2,d0	1-1	B-s3,d0	
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L ≤ 1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0	
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2]	0	[na]	1	[na]	1	[na]	
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3]	[na]	B2 _{ca} -s1,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1,d0,a2	[na]	Eca	

[1] Eventuale doppia classificazione italiana riferita a condotta preisolata con componente isolante non esposto [1] Eventuale doppia classificazione italiana frienta a condotta priesioata con componente solarite non esposio direttamente alle fiamme; la prima classe è rifienta alla condotta nel suo complesso (nel caso di superfici esterne non combustibili che offrano adeguate garanzie di stabilità e confiuntà anche nel tempo, la classe attributa alla condotta nel suo complesso do 0), la seconda classe e rifienti al componente isolante. La singola classe attributa o de la condotta nel suo complesso do 0), la seconda classe e rifienti al componente isolante la singola classe europea B-s2,00 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta.

[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.

Solo intrassati in intrassati intrassa

Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.1.6 – Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

Se non diversamente indicato o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:

- Materiali stoccati negli archivi;
- Elementi strutturali portanti per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di resistenza al fuoco;
- Materiali protetti con separazione di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o El 30.

Per eventuali rivestimenti ed altri materiali applicati sugli elementi strutturali di cui sopra, rimane comunque obbligatoria la verifica dei requisiti di reazione al fuoco in funzione dei pertinenti livelli di prestazione di reazione al fuoco.

V.4.4.2 - RESISTENZA AL FUOCO

La classe di resistenza al fuoco dei compartimenti (Capitolo S.2) non può essere inferiore a quanto previsto in tabella V.4-1.

C	Attività						
Compartimenti	НА	НВ	нс	HD	HE		
Fuori terra	30		60				
Interrati		60		90			

Tabella V.4-1: Classe di resistenza la fuoco

Pertanto per l'attività classificata come **HD** (in relazione alla quota dei piani "h"), la classe di resistenza al fuoco non è inferiore a 60.

CAPITOLO S.2 - RESISTENZA AL FUOCO

Capitolo S.2.1 - Premessa

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio nonché la capacità di compartimentazione, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

Capitolo S.2.2 – Livelli di prestazione

Il livello di prestazione attribuibile all'opera da costruzione per la presente misura antincendio è il livello III (Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio).

Capitolo S.2.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione generalmente accettato per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione il livello III.

Capitolo S.2.4 – Soluzioni progettuali

Capitolo S.2.4.3 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5. La classe minima di resistenza al fuoco è ricavata per compartimenti degli archivi 1 e 2 in relazione al carico di incendio specifico di progetto q_{f,d} come indicato in tabella S.2-3.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
q _{t,d} ≤ 200 MJ/m ²	Nessun requisito
q _{f,d} ≤ 300 MJ/m ²	15
q _{f,d} ≤ 450 MJ/m ²	30
q _{t,d} ≤ 600 MJ/m ²	45
q _{td} ≤ 900 MJ/m ²	60
q _{t,d} ≤ 1200 MJ/m ²	90
q _{t,d} ≤ 1800 MJ/m ²	120
q _{l,d} ≤ 2400 MJ/m ²	180
q _{t,d} > 2400 MJ/m ²	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

Pertanto in questa fase si determina la classe minima di resistenza al fuoco per i compartimenti con carico di incendio prevalente. Pertanto la classe minima di resistenza al fuoco risulta essere per gli archivi di **REI 120**.

Compartimento	Valore nominale del carico d'incendio specifico: q _{f,d} (MJ / m²)	Classe minima di resistenza al fuoco
Archivio 1	1.486,1 MJ/m² < 1800 MJ/m²	120
Archivio 2	1.741,6 MJ/m ² < 1800 MJ/m ²	120

V.4.4.3 - COMPARTIMENTAZIONE

Le aree classificate come TA e TM sono ubicate a quota di piano > 0,00 m. Le aree dell'attività hanno caratteristiche di compartimentazione (Capitolo S.3) previste in tabella V.4-2.

	Attività						
Area	НА	НВ	нс	HD	HE		
TA	Nessun requisito aggiuntivo						
TM, TO, TT	Di tipo protetto						
тк	Di tipo pr	otetto [1]		o dell'attività deve e fumo proveniente d			
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio						

Tabella V.4-2: Compartimentazione

Pertanto l'attività di ufficio classificata come TA e HD (per la quota dei piani) non necessita di alcun requisito aggiuntivo (tabella V.4-2). Mentre l'attività di archivio classificata come TM e HD (per la quota dei piani) deve essere di tipo protetto (tabella V.4-2).

CAPITOLO S.3 - COMPARTIMENTAZIONE

Capitolo S.3.1 – Premessa

La finalità della compartimentazione è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività (afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia) e all'interno della stessa attività. La compartimentazione è realizzata mediante compartimenti antincendio ubicati all'interno della stessa opera da costruzione e con distanze di separazione tra opere da costruzione o altri bersagli combustibili, anche ubicati in spazio a cielo libero.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.3.2 – Livelli di prestazione

Il livello di prestazione attribuibile alle opere per la presente misura antincendio è il livello III.

Capitolo S.3.3 – Soluzioni progettuali

Il livello di prestazione accettato per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione è il livello III.

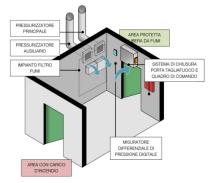
Capitolo S.3.4.2 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Il livello di prestazione accettato per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione è il livello III.

N.	Piano	Compartimento	Tipologia
1.	Terra	Archivio_1	Compartimento antincendio
2.	Terra	Archivio_2	Compartimento antincendio
3.	Terra	Ufficio_1	Compartimento antincendio
4.	Terra	Ufficio_2	Compartimento antincendio
5.	Terra	Spazio scoperto 1	Spazio scoperto
6.	Terra	Spazio scoperto 2	Spazio scoperto
7.	Terra	Filtro a prova di fumo	Filtro a prova di fumo
8.	Primo	Ufficio_3	Compartimento antincendio
9.	Primo	Ufficio_4	Compartimento antincendio
10.	Primo	Ufficio_5	Compartimento antincendio
11.	Primo	Filtro a prova di fumo	Filtro a prova di fumo
12.	Secondo	Ufficio_6	Compartimento antincendio
13.	Secondo	Ufficio_7	Compartimento antincendio
14.	Secondo	Filtro a prova di fumo	Filtro a prova di fumo
15.	Terzo	Ufficio_8	Compartimento antincendio
16.	Terzo	Ufficio_9	Compartimento antincendio
17.	Terzo	Filtro a prova di fumo	Filtro a prova di fumo

Capitolo S.3.5.5 – Filtro a prova di fumo

Il filtro a prova di fumo "monopiano" deve garantire la continuità dei requisiti richiesti dall'ultimo piano dell'attività fino alle uscite al piano terra. Questo verrà mantenuto in **sovrappressione**, ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza, da specifico sistema progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte.



Esempio di filtro a prova di fumo in sovrappressione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Dimensionamento del sistema a pressione differenziale per filtri a prova di fumo in sovrappressione

L. (m)	L. (m)	h (m)		ΔP DM 18.10.19
15,00	6,00	3,00		30 Pa

Perdite attraverso le fessure delle porte e finestre (Table A2 e A3)

anta IN	Porte singola anta OUT (area fessure 0,02 m²)	anta	Porte ascensore (area fessure 0,06 m ²)	m. fessure finestre (perdite 0,9 mc/m)	Q1 (mc/h)
		5		10	2529,00

Perdite attraverso pareti e solai

Area pareti (mq)	Area solai (mq)		Q2 (mc/h)
126,00	180,00		240,30

Perdite totali

Q (mc/h)	Coefficiente di sicurezza K		Portata totale (mc/h)
2769,30	1,50		4153,95

Perdita di carico lungo canale in lamiera zincata

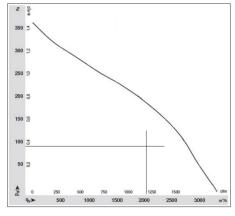
Diametro canale (mm)	Lunghezza canale (m)	Portata aria per ciascun ventilatore (mc/h)	Perdita/m (mm H ₂ O/)	Velocità (m/s)	Perdita di carico (mm H ₂ O)
400,00	1,00	2076,98	0,25	9,10	0,25

Perdita di carico per curve a spicchi

Numero	Numero	Velocità	Pressione	K per curve	K per curve	Δр
curve a	curve a	dell'aria	dinamica	a 90° (R=1D)	a 45° (R=1D)	(mm H ₂ O)
90°	45°	(m/s)	(mm H ₂ O)	5 seg.		
		9,10	5,15	0,40	0,25	0,00

	Perdite interne (mmH ₂ O)	Sovrapp. (mm H₂O)	Prevalenza (mm H ₂ O)
	6,0	3	9,25

ELETTROVENTILATORE "EV300-VLL"



Necessitano n. 2 ventilatori EV300-VLL

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.3.5.7 – Segnaletica

Le porte tagliafuoco devono essere contrassegnate su entrambi i lati con segnale UNI EN ISO 7010-F007, riportante il messaggio "Porta tagliafuoco tenere chiusa" oppure "Porta tagliafuoco a chiusura automatica" se munite di fermo elettromagnetico in apertura.



Tabella S.3-4: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010-F007

CAPITOLO S.4 - ESODO

Capitolo S.4.1 – Premessa

La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano (gli occupanti raggiungono l'incapacità quando diventano inabili a mettersi al sicuro a causa degli effetti dell'incendio). Il sistema d'esodo deve assicurare la prestazione richiesta a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco. La modalità d'esodo prevista è l'esodo simultaneo.

Capitolo S.4.2 – Livelli di prestazione

Il livello di prestazione attribuito agli ambiti dell'attività per la presente misura antincendio è il livello I.

Capitolo S.4.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione generalmente attribuito è il livello I.

Capitolo S.4.4 – Soluzioni progettuali

Capitolo S.4.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

Il sistema d'esodo deve essere progettato iterativamente come segue:

- a. Si definiscono i dati di ingresso di cui al paragrafo S.4.6: profilo di rischio R_{VITA} di riferimento ed affollamento;
- b. Si assicurano i requisiti antincendio minimi del paragrafo A.4.7;
- c. Si definisce lo schema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro e lo si dimensiona secondo le indicazioni dei paragrafi S.4.8 ed S.4.9;
- d. Si verifica la rispondenza del sistema d'esodo alle caratteristiche di cui al paragrafo S.4.5.

Capitolo S.4.5.3.2 – Vie d'esodo a prova di fumo

I percorsi d'esodo a prova di fumo devono essere inseriti in vani a prova di fumo ad essi dedicati. In tali vani è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizi ausiliari al funzionamento

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.3. Le scale d'esodo a prova di fumo conduce in luogo sicuro tramite percorso d'esodo a prova di fumo.

Capitolo S.4.5.4 – Scale d'esodo

Le scale d'esodo devono essere dotate di corrimano laterale. I gradini devono avere pedata e alzata costanti e devono essere interrotti da pianerottoli di sosta.

CAPITOLO V.3 – VANI DEGLI ASCENSORI

Capitolo V.3.1 – Scopo e campo di applicazione

La presente regola tecnica verticale ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti i vani degli ascensori per trasporto di persone e merci installati nelle attività soggette. Per vani ascensori si intendono:

- Locali macchinario;
- · Locali pulegge di rinvio;
- Vani di corsa;
- Aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

Capitolo V.3.2 – Vani degli ascensori

I due vani ascensori presenti all'interno dell'attività sono classificati come SB, ovvero vani protetti.

Capitolo V.3.3.2 – Prescrizioni per il tipo SB

Il vano degli ascensori di tipo SB deve essere di tipo protetto. La classe di resistenza al fuoco deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque > 30. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 (o GM3) di relazione al fuoco come definito nel capitolo S.1. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione Il della misura controllo di fumi e calore (Capitolo S.8).

Capitolo S.4.5.7 – Porte lungo le vie d'esodo

Le porte installate lungo le vie d'esodo devono essere facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti. L'apertura delle porte non deve ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo. Le porte devono aprirsi su aree piane orizzontali, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco. Qualora, per necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività (come aperture automatiche e tornelli) o di sicurezza antintrusione, sia necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte, è consentita l'adozione di idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte.

Capitolo S.4.5.7.1 – Porte ad apertura manuale

Al fine di consentire l'affidabile, immediata e semplice apertura delle porte ad apertura manuale in condizioni di elevata densità di affollamento, ciascuna porta deve possedere i requisiti della tabella S.4-6 in funzione delle caratteristiche dell'ambito servito e del numero di occupanti dell'ambito che impiegano tale porta nella condizione d'esodo più gravosa.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Austrian sourcian	Caratteristiche della porta					
Ambito servito	Occupanti serviti [1]	Verso di apertura	Dispositivo di apertura			
Ambiti dell'attività non aperti al pubblico	n > 50 occupanti		UNI EN 1125 [3]			
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti	Nel senso dell'esodo [2]				
A	n > 10 occupanti					
Aree a rischio specifico	n > 5 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]			
Altri casi	\$1	Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]				

^[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

- [4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.
- [5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

Capitolo S.4.5.7.2 – Porte ad azionamento automatico

Lungo le vie d'esodo è consentito installare porte ad azionamento automatico dello specifico tipo previsto dalla norma UNI EN 16005. Tali porte non devono costituire intralcio all'esodo degli occupanti, in particolare in caso di emergenza, in assenza di alimentazione elettrica, in caso di guasto. Le porte ad azionamento automatico devono essere inserite nella progettazione della GSA dell'attività.

Capitolo \$.4.5.7.3 – Tornelli

È consentito installare tornelli e varchi automatici per il controllo degli accessi lungo le vie d'esodo. Tali tornelli non devono costituire intralcio all'esodo degli occupanti, in particolare in caso di emergenza, in assenza di alimentazione elettrica, in caso di guasti. Ad esempio può essere installato un sistema di sgancio automatico dei tornelli asservito ad IRAI, mediante presidio dei tornelli e comando di sgancio anche da postazione remota o con meccanismi di apertura ridondanti. I tornelli ed i relativi sistemi ed accessori di azionamento, controllo e comando devono essere inseriti nella progettazione della GSA dell'attività.

Capitolo S.4.5.8 – Uscite finali

Le uscite finali devono essere posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti verso luogo sicuro. Le uscite finali dovrebbero essere contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con Segnale UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciate libero il passaggio".



^[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

^[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.4.5.9 – Segnaletica d'esodo ed orientamento

Il sistema d'esodo deve essere facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza. Ciò può essere conseguito anche con ulteriori indicatori ambientali quali:

- Accesso visivo e tattile alle informazioni;
- Grado di differenziazione architettonica;
- Uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010;
- Ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei.

La segnaletica d'esodo deve essere adeguata alla complessità dell'attività e consentire l'orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine:

- Devono essere installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente
 orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore ("Voi siete qui") ed il layout del sistema d'esodo.
 A tal proposito possono essere applicate le indicazioni contenute nella norma UNI ISO 23601
 "Identificazione di sicurezza Planimetrie per l'emergenza";
- Possono essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069 "Graphical symbols Safety signs Safety way guidance systems" (SWGS).



Tabella S.4-8: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010

Capitolo \$.4.5.10 – Illuminazione di sicurezza

Lungo le vie d'esodo deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza, qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente a consentire l'esodo degli occupanti. Durante l'esodo, l'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un illuminazione orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, in conformità alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque > 1 lx lungo la linea centrale della via d'esodo.

Capitolo S.4.6 – Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo Capitolo S.4.6.1 – Profilo di rischio R_{VITA} di riferimento

Ciascun componente del sistema d'esodo è dimensionato in funzione del più gravoso ai fini dell'esodo dei profili di rischio R_{VITA} dei componenti serviti.

Capitolo S.4.6.2 – Affollamento

L'affollamento massimo dichiarato dal responsabile dell'attività è pari a <u>464 persone totali</u>. In alternativa è possibile seguire il calcolo descritto nella seguente tabella in relazione alla tipologia di attività svolta.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Tipologia di attività	Densità di affollamento		
Ambiti all'aperto destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento, delimitati e privi di posti a sedere			
Locali al chiuso di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti,) privi di posti a sedere e di arredi, con carico di incendio specifico $q_i \le 50 \; \text{MJ/m}^2$	2,0 persone/m ²		
Ambiti per mostre, esposizioni			
Ambiti destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti,) con presenza di arredi o con carico di incendio specifico q _i > 50 MJ/m²	1,2 persone/m ²		
Ambiti adibiti a ristorazione	0,7 persone/m ²		
Ambiti adibiti ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)			
Sale d'attesa	0,4 persone/m²		
Uffici			
Ambiti di vendita di <i>piccol</i> e attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto			
Ambiti di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto			
Ambiti di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	0,2 persone/m ²		
Sale di lettura di biblioteche, archivi			
Ambulatori			
Ambiti di vendita di attività commerciali all'ingrosso	0,1 persone/m ²		
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare			
Civile abitazione	0,05 persone/m ²		

Tabella S.4-12: Densità di affollamento per tipologia di attività

Capitolo S.4.7 – Requisiti antincendio minimi per l'esodo

- 1. Il numero minimo di vie d'esodo verticali ed orizzontali per ciascun ambito dell'attività è determinato in relazione ai vincoli imposti dal paragrafo S.4.8.1 per il numero minimo di vie d'esodo e dal paragrafo S.4.8.2 per l'ammissibilità dei corridoi ciechi.
- 2. Al fine di evitare la diffusione degli effluenti dell'incendio alle vie d'esodo, le vie d'esodo verticali saranno protette da vani con resistenza al fuoco determinata secondo il capitolo S.2 e comunque non inferiore alla classe 30 con chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 30-Sa; per le vie d'esodo verticali a prova di fumo provenienti dai compartimenti collegati è ammesso l'impiego di chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 30.

Capitolo S.4.8 – Progettazione del sistema d'esodo

Il sistema d'esodo progettato è dimensionato in modo da consentire agli occupanti di abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio e raggiungere un luogo sicuro temporaneo o direttamente il luogo sicuro, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

Capitolo S.4.8.1 – Vie d'esodo ed uscite indipendenti

Le vie d'esodo o uscite sono ritenute indipendenti quando sia minimizzata la probabilità che possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell'incendio.

Capitolo S.4.8.1.1 – Numero minimo di vie d'esodo indipendenti

Si prevedono più di due vie d'esodo indipendenti.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo \$.4.8.1.2 – Numero minimo di uscite indipendenti

Al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato alle uscite, sono previste almeno **2 uscite indipendenti** (come da tabella S.4-15 in funzione del profilo di rischio R_{VITA} di riferimento e dell'affollamento dell'ambito servito).

R _{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti				
Qualsiasi	> 500 occupanti					
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	3				
Altri	2					
Se ammesso corridoio cieco secondo	1					
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m²						

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

Capitolo \$.4.8.1.3 – Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo orizzontali e tra uscite

Si considerano indipendenti coppie di vie d'esodo orizzontali per le quali sia verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- L'angolo formato dai percorsi rettilinei sia > 45°;
- Tra i percorsi esista separazione di adeguata resistenza al fuoco a tutta altezza con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a El 30.

Si considerano indipendenti coppie di uscite da un locale o da uno spazio a cielo libero per le quali sia verificata almeno una delle condizioni sopraccitate per i percorsi di raggiungimento.

Capitolo \$.4.8.1.4 – Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo verticali

Le vie d'esodo verticali dell'attività si distinguono in due a cielo libero nei due cortili e due a prova di fumo. Esse di considerano indipendenti in quanto coppie di vie d'esodo verticali inserite in compartimenti distinti, oppure con almeno una delle due vie d'esodo esterna. Pertanto risulta rispettato il numero minimo di uscite indipendenti pari a 2.

Capitolo \$.4.8.2 - Corridoi ciechi

Non sono previsti da progetto corridoi ciechi.

Capitolo S.4.8.3 – Lunghezza d'esodo

Al fine di limitare il tempo necessario agli occupanti per abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio, si verifica che almeno una delle lunghezze d'esodo, determinata da qualsiasi punto dell'attività, non superi i valori massimi L_{es} della tabella S.4-25 in funzione del rischio R_{VITA} di riferimento. Per l'attività con R_{VITA} A2 la massima lunghezza d'esodo è 60 m.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

R _{vita}	Max lunghezza d'esodo Les	R _{vita}	Max lunghezza d'esodo Les
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
А3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m

I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

Capitolo S.4.8.4 – Altezza delle vie d'esodo

L'altezza minima delle vie d'esodo è pari a 2 m. Sono ammesse altezze inferiori per brevi tratti segnalati.

Capitolo S.4.8.5 – Larghezza delle vie d'esodo

La larghezza delle vie d'esodo è la minima misurata, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non vanno considerati i corrimano e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza inferiore o uguale a 80 mm. La lunghezza della via d'esodo deve essere valutata lungo tutta la via d'esodo.

Capitolo S.4.8.6 – Verifica di ridondanza delle vie d'esodo

Le vie d'esodo a prova di fumo aventi le caratteristiche di filtro sono considerate sempre disponibili e non sono sottoposte a verifica di ridondanza.

Capitolo S.4.8.7 – Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali

La larghezza minima L_0 della via d'esodo orizzontale che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è calcolato come segue:

$$L_o = L_u \times n_o$$

con:

- L₀ larghezza minima della via d'esodo orizzontale (mm);
- L_u = larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-27 in funzione del profilo di rischio R_{VITA} di riferimento;
- n_o = numero di occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale, nelle condizioni d'esodo più gravose.

La larghezza L_o può essere suddivisa in più percorsi. Al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato, in particolare in caso di affollamenti o densità di affollamento significativi oppure laddove gli occupanti si distribuiscano in modo imprevisto, la larghezza di ciascun percorso deve rispettare i criteri della tabella S.4-28.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

R _{vita}	Larghezza unitaria	$\Delta t_{\rm coda}$	R _{vita}	Larghezza unitaria	$\Delta t_{\rm coda}$
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
А3	4,60	240 s	B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s		-	-

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Larghezza	Criterio						
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti						
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti						
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento						
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti						
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti,)						
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi,).						

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

Pertanto, in funzione del profilo di rischio R_{VITA} = A2, la larghezza unitaria della via d'esodo è pari a 3,80 mm/persona ed deve essere assicurata una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a 290 s.

Infine la larghezza minima per le vie d'esodo orizzontali (tabella S.4-28) deve essere > 900 mm (larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento).

Capitolo S.4.8.8 – Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo verticali

In funzione della modalità d'esodo simultanea, la larghezza minima L_v della via d'esodo verticale (scala), che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è di seguito calcolata.

Paragrafo S.4.8.8.1 – Calcolo in caso di esodo simultaneo

Le vie d'esodo verticali devono essere in grado di consentire l'evacuazione contemporanea di tutti gli occupanti in evacuazione da tutti i piani serviti.

La larghezza L_{ν} è calcolata come segue:

che si dipartono da tale ambito.

$$L_v = L_u \times n_v$$

con:

- L_v larghezza minima della via d'esodo verticale (mm);
- L_u = larghezza unitaria determinata dalla tabella S.4-29 in funzione del profilo di rischio R_{VITA} di riferimento e dal numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale;

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

 n_v = numero di occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale provenienti da tutti i piani serviti, nelle condizioni d'esodo più gravose.

	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										
R _{vita}	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	Δt _{coda}
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
А3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	90 s

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a $\Delta t_{\rm codo}$.

I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le *scale* secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le *rampe* secondo le indicazioni della tabella S.4-31.

[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi

Tabella S.4-29: Larghezze unitarie per vie di esodo verticali

Pertanto, in funzione del profilo di rischio R_{VITA} = A2 e al numero dei piani serviti (piano primo, secondo e terzo), la larghezza unitaria della via d'esodo è pari a 3,60 mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a 290 s.

Capitolo S.4.9 – Eliminazione o superamento delle barriere architettoniche per l'esodo

In tutti i piani dell'attività nei quali vi può essere presenza non occasionale di occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie d'esodo verticali, viene adottato l'impiego di spazi calmi.

Capitolo S.4.9.1 – Spazio calmo

Al fine di consentire agli occupanti di attendere e ricevere assistenza, lo spazio calmo deve essere:

- contiguo e comunicante con una via d'esodo senza costituirne intralcio all'esodo;
- avere dimensioni tali da poter ospitare tutti gli occupanti del piano che ne abbiano necessità, nel rispetto delle superfici minime per occupante in tabella S.4-36;
- in ciascun spazio calmo devono essere presenti:
 - un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza ai soccorritori;
 - o eventuali attrezzature da impiegare per l'assistenza ai soccorritori;
 - o indicazioni sui comportamenti da tenere in attesa dell'arrivo dell'assistenza dei soccorritori.
- Lo spazio calmo deve essere contrassegnato con segnale UNI EN ISO 7010-E024.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

V.4.4.4 - GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Gli uffici, non aperti al pubblico e afferenti a responsabili dell'attività diversi, presentano un sistema d'esodo comune e pertanto sarà previsto l'incremento di un livello di prestazione della misura gestionale della sicurezza antincendio (Capitolo S.5).

CAPITOLO \$.5 - GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Capitolo S.5.1 - Premessa

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale dell'attività atta a garantirne, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

Capitolo S.5.2 – Livelli di prestazione

La tabella S.5-1 riporta i livelli di prestazione minimi attribuibili all'attività per la presente misura antincendio per i quali, per la norma tecnica verticale, è previsto l'incremento di un livello di prestazione. Pertanto il livello di prestazione incrementato risulta essere II.

Livello di prestazione	Descrizione
ı	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

Capitolo S.5.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

La tabella S.5-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione per i quali, per la norma tecnica verticale, è previsto l'incremento di un livello di prestazione. Pertanto il livello di prestazione incrementato risulta essere II per gli uffici e III per gli archivi.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione		
J	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: • R _{vita} compresi in A1, A2; • R _{beri} pari a 1; • R _{mberte} non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q₁ ≤ 1200 M.J/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.		
П	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione		
III	Attività ove sia verificato almeno una delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R _{bers} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R _{vito} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.		

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.5.4 – Soluzioni progettuali Capitolo S.5.4.1 – Soluzioni conformi

Le soluzioni conformi per ciascun livello di prestazione sono riportate nelle tabelle S.5-4 (livello II) e S.5-5 (livello III).

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile	organizza la GSA in esercizio;
dell'attività	organizza la GSA in emergenza;
	 [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;
	 [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed at- trezzature.
[1] Coordinatore degli	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che:
addetti del servizio	sovraintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;
antincendio	coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;
	si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;
	 segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedu- re di emergenza.
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.7, escluse le prescrizioni del paragrafo S.5.7.7, con possibilità di prevedere il centro di gestione delle emergenze di cui al paragrafo S.5.7.6.
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavora	tiva

Tabella S.5-4: Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile	organizza la GSA in esercizio;
dell'attività	organizza la GSA in emergenza;
	 [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;
	 [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed at- trezzature;
	[1] nomina le figure della struttura organizzativa;
	istituisce l'unità gestionale GSA (paragrafo S.5.7.7).
[1] Coordinatore unità gestionale GSA	Coordina le attività di cui al paragrafo S.5.7.7.
[1] Coordinatore degli	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che:
addetti del servizio	 sovraintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;
antincendio	 programma la turnazione degli addetti del servizio antincendio;
	 coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;
	si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;
	 segnala al coordinatore dell'unità gestionale GSA eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.7
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavora	tiva

Tabella S.5-5: Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo \$.5.5 – Misure di prevenzione degli incendi

Le misure di prevenzione degli incendi sono state individuate nella prima fase del rischio (capitolo G.2). Per ciascun elemento identificato come pericoloso ai fini antincendio, è necessario valutare se esso possa essere eliminato, ridotto, sostituito o protetto da altre parti dell'attività. Si riportano, a titolo esemplificativo, alcune azioni elementari per la prevenzione degli incendi:

- a. Pulizia dei luoghi ed ordine ai fini della riduzione sostanziale:
 - i. Della probabilità di innesco di incendi;
 - ii. Della velocità di crescita dei focolari.
- b. Riduzione degli inneschi;
- c. Riduzione del carico di incendio;
- d. Sostituzione di materiali combustibili con velocità di propagazione dell'incendio rapida, con altri con velocità d'incendio più lenta;
- e. Controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- f. Controllo degli accessi e sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disposizione del sistema d'esodo;
- g. Gestione dei lavori di manutenzione o di modifica dell'attività, il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria e di modifica;
- h. In attività lavorative, formazione ed informazione del personale ai rischi specifici dell'attività, secondo la normativa vigente;
- i. Istruzioni e segnaletica contenenti i divieti e le precauzioni da osservare.

Le misure di prevenzione degli incendi identificate nella fase di valutazione del rischio sono vincolanti per l'esercizio dell'attività.

Capitolo S.5.6 – Progettazione della gestione della sicurezza

La corretta progettazione della gestione della sicurezza implica uno scambio di informazioni tra progettista e responsabile dell'attività come indicato in tabella S.5-7.

Responsabile dell'attività	Progettista
Fornisce al progettista le informazioni relative ai pericoli di incendio e tutti gli altri dati di input sull'attività necessari ai fini della valutazione del rischio di incendio (capitolo G.2). [1]	Riceve le informazioni dal responsabile dell'attività
Valutano congiuntamente le misure di prevenzione incer	ndi come da paragrafo S.5.5 [1]
Valutano il rischio di incendio dell'attività e ne definiscon	o la strategia antincendio [1]
Contribuisce all'attività di progettazione della GSA. [1]	Definisce e documenta il modello della GSA.
per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicu-	Fornisce al responsabile dell'attività le indicazioni, le li- mitazioni e le modalità d'esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicu- rezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio,
[1] Il committente si relaziona direttamente con il progettista nel caso in cui il responsabile dell'attività non s noto in fase di progettazione.	

Tabella S.5-7: Compiti di progettista e responsabile dell'attività in materia di progettazione della GSA

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.5.7 – Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate. La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività deve prevedere almeno:

- La riduzione di probabilità di insorgenza di un incendio, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione della manutenzione, come riportato al paragrafo S.5.5;
- b. Il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio, di cui ai paragrafi S.5.7.1 e S.5.7.3;
- c. La preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche, di cui ai paragrafi S.5.7.4 e S.5.7.5.

Capitolo S.5.7.1 – Registro dei controlli

Il responsabile dell'attività deve predisporre un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

- a. I controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
- b. Le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
- c. Le prove di evacuazione.

Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

Capitolo S.5.7.2 – Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Sulla base della valutazione del rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:

- a. Le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
- La programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tenendo conto della valutazione del rischio dell'attività;
- c. La specifica informazione agli occupanti;
- d. I controlli delle vie di esodo per garantirne la fruibilità e della segnaletica di sicurezza;
- e. La programmazione della manutenzione di sistemi, dispositivi, attrezzature e impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- f. Le procedure per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie e delle modifiche;
- g. La programmazione della revisione periodica di cui al paragrafo S.5.7.8.

Capitolo \$.5.7.3 – Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere
effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte
in accordo a norme, TS e TR pertinenti, ed al manuale di uso e manutenzione dell'impianto e
dell'attrezzatura.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

- Il manuale d'uso e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio è predisposto secondo la regolamentazione applicabile o normativa tecnica ed è fornito al responsabile dell'attività.
- Le operazioni di controllo e manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale sono almeno quelle indicate da norme, TS e TR pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.
- La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.
- La tabella S.5-8 indica le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

Impianto o attrezzatura antincendio	Norme e TS per verifica, controllo, manutenzione
Estintori	UNI 9994-1
RI	UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845
SPK	UNI EN 12845
IRAI	UNI 11224
SEFC	UNI 9494-3
Sistemi a pressione differenziale	UNI EN 12101-6
Sistemi a polvere	UNI EN 12416-2
Sistemi a schiuma	UNI EN 13565-2
Sistemi spray ad acqua	UNI CEN/TS 14816
Sistema estinguente ad aerosol condensato	UNI ISO 15779
Sistemi a riduzione di ossigeno	UNI EN 16750
Porte e finestre apribili resistenti al fuoco	UNI 11473
Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso	UNI 11280

Tabella S.5-8: Norme e TS per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio

Capitolo \$.5.7.4 – Preparazione all'emergenza

La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, si esplica:

- Tramite pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- Nelle attività lavorative, con la formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano di emergenza e con prove di evacuazione;
- Gli adempimenti minimi per la preparazione all'emergenza sono riportati in tabella S.5-9;

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

II, III

La preparazione all'emergenza deve prevedere le procedure per la gestione dell'emergenza. In

- procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione;
- · procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze, se previsto;
- procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti del servizio antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, ove previsto, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso;
- procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti;
- procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo;
- procedure per assistere occupanti con ridotte o impedite capacità motorie, sensoriali e cognitive o con specifiche necessità;
- procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiatura o impianti;
- procedure il ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza degli occupanti ed il ristino dei processi ordinari dell'attività.

Tabella S.5-9: Preparazione all'emergenza

- La preparazione all'emergenza deve includere planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte
 le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza, comprese le istruzioni o le procedure per
 l'esodo degli occupanti, indicando in particolare le misure di assistenza agli occupanti con specifiche
 necessità;
- In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, devono essere esposte:
 - o Planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;
 - o Istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

Capitolo \$.5.7.6 – Centro di gestione delle emergenze

Il centro di gestione dell'emergenza, ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, commisurato alla complessità dell'opera, può essere previsto in un locale ad uso non esclusivo, come per esempio nella portineria. Il centro di gestione dell'emergenza deve essere chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

Capitolo S.5.7.7 – Unità gestionale GSA

L'unità gestionale GSA provvede al monitoraggio, alla proposta di revisione ed al coordinamento della GSA in emergenza. L'unità gestionale GSA in esercizio:

- Attua la gestione della sicurezza antincendio attraverso la predisposizione delle procedure gestionali ed operative e di tutti i documenti della GSA;
- Provvede direttamente o attraverso le procedure predisposte al rilievo delle non conformità del sistema e della sicurezza antincendio, segnalandole al responsabile dell'attività;
- Aggiorna la documentazione della GSA in caso di modifiche;
- Prende i provvedimenti in caso di pericolo grave ed imminente, anche interrompendo l'attività;
- Coordina il centro di gestione delle emergenze.

Capitolo S.5.7.8 – Revisione periodica

I documenti della GSA devono essere oggetto di revisione periodica a cadenza stabilità e, in ogni caso, devono essere aggiornati in occasione di modifiche dell'attività.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.5.8 – Gestione della sicurezza in emergenza

La gestione della sicurezza antincendio durante l'emergenza nell'attività deve prevedere almeno:

- Attivazione ed attuazione del piano di emergenza di cui al paragrafo S.5.7.4;
- Attivazione del centro di gestione delle emergenze secondo indicazioni del paragrafo S.5.7.6 o della unità gestionale GSA di cui al paragrafo S.5.7.7.

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio segue generalmente l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza. Deve essere assicurata la presenza continuativa di addetti del servizio antincendio in modo da poter attuare in ogni momento le azioni previste in emergenza.

V.4.4.5 - CONTROLLO DELL'INCENDIO

Le aree dell'attività devono essere dotate di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella V.4-3.

A	Attività				
Area	НА	НВ	НС	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II		II	I	
TK	III [1]		IV		
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio				
[1] Livello di prestazione IV qualora ubicati a quota < -10 m o di superficie > 50 m².					

Tabella V.4-3: Livelli di prestazione per controllo dell'incendio

Pertanto l'attività di ufficio classificata come **HD** (in relazione alla quota dei piani "h") deve essere dotata di misure di controllo dell'incendio secondo il livello di prestazione III sia per l'area **TA** (uffici e spazi comuni) che per l'area **TM** (archivi). Ai fini dell'eventuale applicazione della norma UNI 10779 devono essere adottati i parametri riportati in tabella V.4-4.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Alimentazione idrica
OA	1	Non richiesta	Singola [3]
ОВ	2 [2]	Sì	Singola
ОС	3 [2]	Sì [1]	Singola superiore

- [1] Non richiesta per attività classificate HA.
- [2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività classificate HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1.

[3] È consentita alimentazione promiscua secondo UNI 10779.

Tabella V.4-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e caratteristiche minime alimentazione idrica UNI EN 12845

Da tabella V.4-4, per l'attività classificata come **OA** in relazione al numero di occupanti, il livello di pericolosità è 1, protezione esterna non richiesta ed alimentazione idrica singola o promiscua.

Secondo la **UNI 10779** il livello di pericolosità è 2 per gli **uffici** (D.M. 22.2.2006 – Tipo 3 – da 301 a 500 presenze), protezione esterna non richiesta ed alimentazione idrica singola.

Secondo la **UNI 10779** per l'attività di **archivio**, considerando il carico di incendio specifico, il livello di pericolosità è il 2.

Livello di pericolosità 2 (secondo la UNI 10779): questo livello si considera nelle aree in cui c'è una presenza non trascurabile di materiale combustibile e che presentano un moderato pericolo di incendio come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività che presentano accumuli di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

CAPITOLO S.6 – CONTROLLO DELL'INCENDIO

Capitolo S.6.1 - Premessa

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per:

- La protezione nei confronti di un principio di incendio;
- La protezione manuale o automatica, finalizzata all'inibizione o al controllo dell'incendio;
- La protezione mediante completa estinzione di un incendio.

I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio ed i seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati impianti: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di inibizione controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.

Capitolo S.6.2 – Livelli di prestazione

La tabella S.6-1 riporta i livelli di prestazione attribuibili agli ambiti dell'attività per la presente misura antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione	
I	Nessun requisito	
II	Estinzione di un principio di incendio	
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio	
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività	
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività	

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Capitolo S.6.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

La tabella S.6-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: • R _{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; • R _{benti} pari a 1, 2; • R _{antibente} non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico q₁ ≤ 600 MJ/m²; • per compartimenti con q₁ > 200 MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con q₂ ≤ 200 MJ/m²: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q ₁ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio,).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

In relazione alla tabella S.6-2 il livello di prestazione risulta diverso per i vari compartimenti:

- Compartimenti destinati ad archivio (piano terra): livello di prestazione III o IV;
- Compartimenti destinati ad uffici: livello di prestazione II o III.

Nelle successive analisi si considera per gli archivi il livello di prestazione III in quanto è stato usato lo stesso parametro anche per il calcolo del carico di incendio svolto nel capitolo S.2.

Il livello di prestazione definitivo potrà essere determinato con precisione solo a seguito del corretto calcolo del carico di incendio per i singoli compartimenti in relazione ai materiali utilizzati.

Capitolo S.6.4 – Soluzioni progettuali

La presente misura antincendio è progettata come segue:

- In relazione alle risultanze della valutazione del rischio, si selezionano gli agenti estinguenti secondo le indicazioni del paragrafo S.6.5;
- Si dimensiona la protezione dell'intera attività o di suoi ambiti con uno o più approcci di cui ai paragrafi S.6.6, S.6.7, S.6.8, S.6.9;
- Devono essere rispettate le indicazioni dei paragrafi S.6.10 ed S.6.11 in merito alle indicazioni complementari ed alla segnaletica.

Capitolo S.6.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Devono essere installati estintori d'incendio a protezione dell'intera attività, secondo le indicazioni del paragrafo S.6.6 ed eventualmente S.6.7.

Capitolo S.6.4.2 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione II.

Deve essere installata una rete idranti (RI) a protezione dell'intera attività o di singoli compartimenti in relazione alle risultanze della valutazione del rischio secondo le indicazioni del paragrafo S.6.8.

Capitolo S.6.6 – Estintori d'incendio Capitolo S.6.6.1 – Caratteristiche

L'estintore è un presidio di base complementare alle altre misure di protezione attiva e di sicurezza in caso d'incendio. La capacità estinguente di un estintore, determinata sperimentalmente, ne indica la prestazione antincendio convenzionale. L'impiego di un estintore è riferibile solo ad un principio di incendio e l'entità della capacità estinguente ad esso associata fornisce un grado comparativo della semplicità nelle operazioni di estinzione. La carica degli estintori non può essere superiore a 6 kg o 6 litri.

Capitolo S.6.6.2 – Progettazione

Nell'ambito dell'attività la tipologia degli estintori installati deve essere selezionata sulla base della valutazione dei rischio e, in particolare in riferimento alle classi di fuoco di cui alla tabella S.6-4 e tenendo conto degli effetti causati sugli occupanti dall'erogazione dell'agente estinguente e sui documenti cartacei presenti in archivio. Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto devono essere collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i precorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali ed in prossimità delle aree a rischio specifico. Per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, le impugnature dei presidi manuali dovrebbero essere collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio. Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere segnalati in

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato. Gli estintori saranno di **classe A**. Questa classe di fuochi (Fuochi Solidi) sono generati da combustibili solidi, con formazione di brace. In questa classe rientrano tutti i fuochi generati da materiali come il legno, la carta, i materiali tessili, le pelli, la gomma.

Capitolo S.6.6.2.1 – Estintori di classe A

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A sono determinati nel rispetto delle prescrizioni indicate nei seguenti punti:

- La protezione con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività;
- In ciascun piano, soppalco o compartimento, in funzione del profilo di rischio R_{VITA} di riferimento, deve essere installato un numero di estintori di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento indicata in tabella S.5-6;
- Deve essere installato almeno un estintore di classe A per piano, soppalco o compartimento.

Profilo di rischio R _{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	6 litri o 6 kg
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Si stimano n.25 estintori di classe A per piano, per un totale di circa 100 estintori di classe A.

Capitolo S.6.7 – Estintori d'incendio carrellati

Gli estintori carrellati sono utilizzabili in aree ampie, prive di ostacoli alla movimentazione, in assenza di scalini e senza percorsi vincolati. Gli estintori carrellati potrebbero essere impiegati nelle aree di archivio/deposito al piano terra. Pertanto a seguito di una più accurata definizione del carico di incendio si potrà valutare l'esigenza di estintori carrellati.

Classe di fuoco	Descrizione	Estinguente
А	Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci	L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi.
В	Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili	Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio.
С	Fuochi di gas	L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.
D	Fuochi di metalli	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato.
F	Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti

Si stimano n.5 estintori di classe A carrellati per gli archivi/depositi al piano terra. Si valuterà in funzione della tabella S.6-9 e S.6-10 e secondo le norme UNI 9492:1989 e UNI EN 1866-1 la capacità estinguente per la classe A.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.6.8 – Reti di idranti Capitolo S.6.8.1 – Caratteristiche

In merito alla precisazione riportata nel precedente capitolo S.6.4.2, si procede con un dimensionamento preliminare della rete idranti (di tipo naspo con tubazione semirigida) a servizio dell'intera attività.

Soluzione progettuale per il controllo dell'incendio nell'attività destinata ad uffici

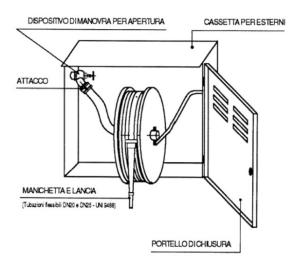
Le reti idranti vengono realizzate e installate con lo scopo di fornire acqua in quantità adeguata a combattere un incendio, tramite apparecchi erogatori ad esso collegati, all'interno dell'area protetta. ha come scopo la protezione finalizzata all'inibizione o al controllo dell'incendio. Nello specifico, la rete idranti è solo una delle soluzioni proposte dalla la strategia S.6, che comprende anche estintori e impianti sprinkler. La rete di idranti ordinaria, destinata alla protezione di attività ubicate all'interno di edifici con apparecchi erogatori posizionati sia all'interno che all'esterno degli stessi è permanentemente in pressione d'acqua, garantendo la massima rapidità di intervento in caso di incendio, ed è estesa all'intero fabbricato o compartimento antincendio.

La rete di idranti (RI) individuata per il tipo di attività è quella a **naspi** ed è costituita da un sistema di tubazioni per l'alimentazione idrica di uno o più apparecchi di erogazione. Le RI comprendono i seguenti componenti principali:

- Alimentazione idrica;
- Rete di tubazioni fisse (preferibilmente chiuse ad anello e ad uso esclusivo);
- Attacchi di mandata autopompa;
- Valvole;
- Apparecchi erogatori.

Le RI non devono essere installate nelle aree in cui il contatto con l'acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.

CASSETTA NASPO ROTANTE



Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Dal punto di vista normativo, in Italia la progettazione e l'installazione delle reti idranti è regolata dalla norma di sistema **UNI 10779:2021**, recentemente aggiornata. Le reti progettate, installare ed esercite secondo questa norma sono considerate soluzioni conformi.

All'interno della norma **UNI 10779** vengono individuate le norme di prodotto specifiche per le apparecchiature utilizzate nell'ambito di una rete idranti.

Altra norma fondamentale per la progettazione di una rete idranti è la norma **UNI EN 12845:2020**, nello specifico i prospetti A.1, A.2, A.3 dell'Appendice A contengono gli elenchi delle classificazioni di pericolo minimo.

Gruppo antincendio secondo UNI EN 12845 - Principio di funzionamento

Il gruppo antincendio è composti da una pompa azionata da motore elettrico insieme ad una pompa di compensazione (*jockey pump*) per compensare modeste perdite d'acqua nell'impianto evitando inutili avviamenti della pompa di alimentazione (UNI EN 12845 punto 3.39). Se all'interno della rete idrica antincendio vi è un calo di pressione dovuto a piccole perdite strutturali, la pompa di compensazione si avvia per riportare in pressione l'impianto e di seguito si arresta automaticamente. Se invece il calo di pressione è dovuto ad un prelievo idrico consistente (es. apertura naspi), la portata della pompa pilota non è più sufficiente a compensare per cui la pressione all'interno della rete idrica antincendio continua a scendere fino alla soglia di intervento tarata nei pressostati di avviamento della pompa di primo servizio. Nel caso in cui la prima pompa di servizio non si avviasse (per mancanza di alimentazione o guasto), la pressione nella tubazione scende ulteriormente fino alla soglia di intervento tarata nei pressostati di avviamento della seconda pompa di servizio. Posizionata su apposito basamento sul quale è assemblata anche una elettropompa di compenso impianto con caratteristiche adeguate per mantenere sempre in pressione l'impianto idrico. Il sistema è completato dalla colonna idraulica premente che diparte dalla bocca di mandata della pompa principale e da quadri elettrici a norme EN 12845 sostenuti da apposito traliccio in acciaio.



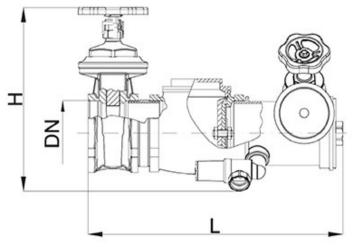
Esempio gruppo antincendio

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

La rede idrica antincendio prevede inoltre un attacco autopompa VVF (su piano strada) con corpo in ottone EN 1982, attacco filettato UNI 70 con girello a norma UNI 804, collegato da una parte all'impianto di alimentazione idrica e dall'altra alla rete idrica antincendio per mezzo del quale può essere immessa dell'acqua in situazione di emergenza.



Schema attacco filettato UNI 70

Capitolo S.6.8.2 – Progettazione

La RI progettata, installata ed esercita secondo la norma UNI 10779 è considerata soluzione conforme.

I livelli di pericolosità, le tipologie di protezione e le caratteristiche dell'alimentazione idrica della RI sono stabiliti dal progettista sulla base della valutazione del rischio di incendio definitiva. Per la protezione interna delle attività civili è preferibile l'installazione di naspi. Si stimano 8 erogatori per piano, per un totale di 32 erogatori.

Qualora prevista, previa valutazione del Comando dei Vigili del fuoco competente, la protezione esterna può essere sostituita dalla rete pubblica se utilizzabile anche per il servizio antincendio.

Dimensionamento riserva idrica - Normativa di riferimento

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

L'alimentazione degli idranti (naspi)

L'alimentazione idrica a servizio delle reti di idranti deve essere realizzata secondo i criteri della regola dell'arte, e devono soddisfare le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità dell'impianto. Parte integrante dell'impianto è l'attacco motopompa per i vigili del fuoco, in derivazione o in linea, in sostanza serve ad immettere acqua nel sistema se per un caso l'alimentazione primaria non funzionasse. Pressione massima 12 bar.

Area di Livello 2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	4 attacchi* DN 70 con 300 litri/min cadauno e	
(rischio medio)	Oppure	pressione residua non	≥ 60 min
	4 naspi* con 60 litri/min e pressione residua non inferiore a 3 bar	Inferiore di 3 bar	

Pertanto, considerando per la protezione interna l'uso simultaneo di n.4 naspi con 60 litri/minuto per 60 min ne deriva che saranno necessari 3.600 litri per ogni naspo/ora e quindi **14.400 litri totali** di riserva idrica. Tale calcolo rappresenta un primo dimensionamento di massima per il funzionamento di n.4 naspi per una durata di 60 min, occorrerà valutare il carico di incendio definitivo, la necessità del sistema sprinkler o di altra tipologia di idranti per procedere al dimensionamento definitivo della riserva idrica.

Capitolo S.6.9 – Sistemi automatici di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio Capitolo S.6.9.1 – Caratteristiche generali

Tra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio vi è il sistema ad aerosol di Potassio, adatto allo spegnimento d'incendi in ambienti chiusi, il cui rischio è costituito dalla presenza di materiali combustibili solidi (Classe di incendio A) quali legnami, carta, tessuti, materiali compositi, materiali plastici e altri.

Capitolo S.6.9.2 – Progettazione

La scelta della tipologia del sistema automatico di inibizione, controllo o estinzione, in relazione ad estinguente, efficacia della protezione e sicurezza degli occupanti, deve essere effettuata sulla base della valutazione del rischio di incendio dell'attività. Al fine della definizione della soluzione conforme per la progettazione dei sistemi di inibizione, controllo o estinzione degli incendi, si applicano le norme elencate nella tabella S.6-11.

Tipo	Riferimento	Sistema di inibizione, controllo o estinzione	
Norma tecnica	UNI EN 12845	Sistemi sprinkler	
Norma tecnica	UNI EN 15004-1	Sistemi a estinguenti gassosi	
Norma tecnica	UNI EN 12416-2	Sistemi a polvere	
Norma tecnica	UNI EN 13565-2	Sistemi a schiuma	
TS	UNI CEN/TS 14816	Sistemi spray ad acqua	
TS	UNI CEN/TS 14972	Sistemi ad acqua nebulizzata (water mist)	
TS	UNI/TS 11512	Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità	
Norma tecnica	UNI ISO 15779	Sistema estinguente ad aerosol condensato	
Norma tecnica	UNI EN 16750	Sistemi a riduzione di ossigeno - Progettazione, installazione, pianificazione e manutenzione	

Tabella S.6-11: Principali norme, TS e TR di riferimento per i sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendi

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

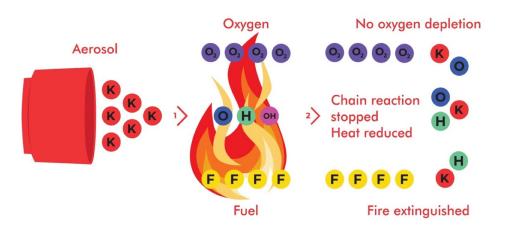
PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

In merito ai due archivi cartacei presenti al piano terra, le tecnologie più adatte alla protezione antincendio risultano essere quella ad aerosol condensato oppure con sistema *Watermist*. Il sistema scelto per il tipo di combustibile presente negli archivi/depositi al piano terra è quello ad aerosol condensato (UNI ISO 15779) composto da Sali di Potassio. Tale sistema automatico dovrà comunicare con un impianto IRAI (impianto di rivelazione ed allarme incendio).

Sistema ad aerosol condensato

Il sistema ad aerosol condensato con Sali di potassio è un sistema antincendio automatico comandato da un impianto di rilevazione incendi che attiva un allarme in caso di principio d'incendio e, se non diversamente operato dalla squadra di emergenza, comanda l'attivazione dell'impianto ad aerosol in grado di estinguere completamente il principio d'incendio. Il sistema di spegnimento ad aerosol viene realizzato mediante l'utilizzo di appositi Erogatori Automatici (EA), il cui agente estinguente sono Sali di Potassio, secondo le concentrazioni e le indicazioni di progetto indicate dal costruttore. L'attivazione della reazione di innesco della massa solida di base dell'estinguente, è derivata dal circuito elettrico interno di attivazione con linea bifilare in bassa tensione (24 Vcc.). L'immediato cambiamento di stato - da solido ad aerosol - del composto di base, si manifesta con l'emissione di particelle di Aerosol di Sali di Potassio in fase gassosa, aventi una granulometria infinitesimale (da 0.5 a 4 micron circa), in grado di esercitare una doppia azione nei confronti di un focolaio di incendio in atto. Il meccanismo d'azione degli Aerosol di Potassio, è costituito dal blocco dell'autocatalisi dell'incendio che si concretizza nell'inibizione dei radicali che sostengono la reazione di combustione, attuandosi attraverso una doppia azione, fisica e chimica.



Reazione chimica del sistema Aerosol a Sali di potassio

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO









Esempio di Aerosol condensato

Le specifiche per i sistemi estinguenti antincendio ad aerosol condensato devono essere elaborate con la supervisione di una persona di assoluta esperienza nella progettazione di sistemi estinguenti a ad aerosol e, quando sia il caso, con la consulenza dell'autorità.

Criteri di dimensionamento del sistema ad aerosol condensato

La progettazione di un sistema di spegnimento antincendio ad aerosol del tipo a saturazione d'ambiente, rispetta sostanzialmente le prescrizioni ed i criteri di valutazione applicabili agli impianti di spegnimento a gas. Naturalmente sono escluse le componenti idrauliche (tubazioni, valvole, ugelli) e la componente della "pressione d'esercizio", che nei sistemi ad aerosol non esistono. Essendo l'agente estinguente assimilabile ad un "aeriforme" ed agendo prevalentemente per effetto chimico, si definisce "Concentrazione teorica di spegnimento", ovvero la quantità minima di estinguente aerosol (compound), espressa in grammi per metro cubo, necessaria per estinguere l'incendio in condizioni di prova predefinite, escluso qualsiasi fattore di sicurezza.

Normativa di riferimento: ISO 15779:2012

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Definizioni:

- Aerosol condensato: mezzo estinguente costituito di particelle solide finemente suddivise, usualmente nell'ordine di grandezza dei micron in diametro, sospese in gas generati e distribuiti mediante un processo di combustione di un composto solido che forma aerosol;
- **Generatore di aerosol**: contenitore non pressurizzato che, quando attivato, genera un agente estinguente aerosol condensato.

Concentrazione di progetto: la quantità di estinguente aerosol (compound), espressa in grammi per metro cubo, che tiene conto del fattore di sicurezza in funzione delle caratteristiche complessive dell'ambiente. Il fattore di sicurezza avrà un valore minimo del 30% fino al 100% o superiore, in relazione alle caratteristiche geometriche e del grado di ventilazione dei locali da proteggere. Ad esempio: 67 $g/m^3 \times 1.3$ (fattore di sicurezza)= 87.1 g/m^3

Concentrazione massima: la quantità di compound estinguente ad aerosol applicata ad un determinato progetto. In genere essa coincide con la concentrazione di progetto, ma in caso di particolari applicazioni, può anche essere maggiore. La formula a base di calcolo applicabile, è la seguente:

$$m = \rho \times V$$

dove:

m è la quantità di saturazione totale in g ρ è il coefficiente di progetto, in g/m³ V è il volume protetto, in metri cubi

Calcolo degli erogatori e loro distribuzione

Per determinare il numero degli erogatori necessari a raggiungere la massa estinguente calcolata da distribuire negli ambiente da proteggere, si utilizza la seguente formula:

$$n = m / m_g$$

dove:

n è il numero intero arrotondato dei generatori di aerosol di una dimensione m è il coefficiente di progetto, in grammi m_q è la massa effettiva dell'aerosol in un generatore, in grammi

Calcolo di progetto

Partendo dati di progetto del volume dei due archivi, il quale risulta il seguente:

Volume archivio 1: **1.400 m³** Volume archivio 2: **2.100 m³**

e considerando una concentrazione di progetto di 60 g/m³, che con un fattore di sicurezza (pari a 1,3) diventa pari a 78 g/m³, si ottiene che la quantità di saturazione totale in g è per i rispettivi archivi di:

Concentrazione (m) per l'archivio 1: **109.200 g** Concentrazione (m) per l'archivio 2: **163.800 g**

Pertanto, ipotizzando generatori di aerosol con massa effettiva di **2000 g**, il numero di erogatori (o generatori di aerosol) è il seguente:

Numero di erogatori (n) per l'archivio 1: 55 Numero di erogatori (n) per l'archivio 2: 82 Totale 137 generatori/erogatori di aerosol

Ipotizzando generatori di aerosol con massa effettiva di **3000** g, il numero di erogatori potrebbe ridursi a 37 per l'archivio 1, e 55 per l'archivio 2. Per un totale di **92 generatori**/erogatori di massa 3000 g.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

V.4.4.6 - RIVELAZIONE ED ALLARME

L'attività sarà dotata di misure di rilevazione ed allarme (Capitolo S.7) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella V.4-6.

Attività	Attività				
Attivita	НА	НВ	НС	HD	HE
OA	II [1]	II [1] [2]		III [2]	IV
ОВ	II [1] [2]		III [2]	ľ	V
ос	III [2]			IV	

^[1] Se presenti, le aree TM, TK, TT devono essere sorvegliate da rilevazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7).

Tabella V.4-6: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme

Per le attività classificate come OA e in relazione alla quota dei piani classificata come HD, il livello di prestazione è III. Mentre per le aree TM (archivi) presenti all'interno dell'attività OA, queste devono essere sorvegliate da rilevazione automatica d'incendio (funzione A, Capitolo S.7).

Non è previsto il sistema EVAC esteso almeno all'area TA in quanto l'attività non è aperta al pubblico.

CAPITOLO S.7 - RIVELAZIONE ED ALLARME

Capitolo S.7.1 - Premessa

Sono previsti impianti di rilevazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti dell'attività e di rilevare precocemente un incendio e diffondere l'allarme al fine di attivare le misure protettive (impianto automatico di inibizione, controllo o estinzione, ripristino della compartimentazione, evacuazione di fumi e calore, ...) e di attivare misure gestionali progettate e programmate in relazione all'incendio rilevato.

Capitolo S.7.2 – Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Descrizione
1	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'altività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

^[2] Incremento di un livello di prestazione per attività aperte al pubblico.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo S.7.3 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per la tabella S.7-2, il livello di prestazione per gli uffici è II mentre per gli archivi è III.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione		
I	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: profili di rischio: R _{vta} compresi in A1, A2; R _{beni} pari a 1; R _{smberte} non significativo; attività non aperta al pubblico; densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m²; non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; carico di incendio specifico q₁ ≤ 600 M3/m²; superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.		
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: • R _{vta} compresi in A1, A2, B1, B2; • R _{beni} pari a 1; • R _{smberte} non significativo; • densità di affollamento ≤ 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q₁ ≤ 600 M.J/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.		
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.		
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi).		

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Capitolo S.7.4 – Soluzioni progettuali

La presente misura antincendio conduce all'individuazione ed alla progettazione dei sistemi più adatti alla rivelazione dell'incendio negli ambiti sorvegliati ed alla successiva diffusione dell'allarme incendio all'attività.

Capitolo S.7.4.2 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Negli uffici deve essere installato un IRAI progettato secondo le indicazioni del paragrafo S.7.5, implementando la funzione principale D (segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti) e la funzione principale C (allarme antincendio) estesa a tutta l'attività. Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni aggiuntive indicate nella tabella S.7-3, ove pertinenti, secondo la valutazione del rischio d'incendio.

Capitolo S.7.4.3 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Negli archivi devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione II. Deve essere implementata la funzione principale A (rivelazione automatica dell'incendio) estesa a porzioni dell'attività. Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni aggiuntive indicate nella tabella S.7-3, ove pertinenti, secondo la valutazione del rischio d'incendio. In esito alle risultanze della valutazione del rischio, facendo riferimento

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

alle funzioni secondarie di cui alla tabella S.7-6, è previsto l'avvio automatico di sistemi di protezione attiva, compresi i sistemi di ripristino delle compartimentazioni ed il controllo o arresto degli impianti tecnologici, di servizio o di processo non destinati a funzionare in caso di incendio.

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di	Funzioni di
		Funzioni principali	Funzioni secondarie	evacuazione ed allarme	impianti [1]
1	A	[2]		[3]	[4]
П		B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G. H. M [7], N. O [8]	[9] o [10]	[11]

- [1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.
- [2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
- [3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
- [4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
- [5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.
- [6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
- [7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.
- [8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (building automation).
- [9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
- [10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.
- [11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.
- [12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vita} in Cii1, Cii2, Cii3, Cii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

A, Rivelazione automatica dell'incendio			
B, Funzione di controllo e segnalazione			
D, Funzione di segnalazione manuale			
L, Funzione di alimentazione			
C, Funzione di allarme incendio			
Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795			
E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio			
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio			
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio			
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio			
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto			
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto			
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali			
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria			
O, Funzione di gestione ausiliaria (building management)			

Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Capitolo \$.7.5 – Impianti di rivelazione ed allarme incendio

Gli impianti di rivelazione ed allarme incendi (IRAI) progettati ed installati secondo la norma UNI 9795 sono considerati soluzione conforme. Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni principali e secondarie descritte nella norma UNI EN 54-1 e riportate nelle tabelle S.7-5 e S.7-6. Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio di un IRAI deve essere prevista, in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale, la verifica della compatibilità e

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere. I componenti IRAI verificati secondo la norma UNI EN 54-13 sono considerati soluzione conforme. Per consentire a tutti gli occupanti, anche a quelli che impiegano ausili di movimento, di inviare l'allarme d'incendio, i pulsanti manuali della funzione D dovrebbero essere collocati ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio. La comunicazione dell'allarme con la funzione principale C deve essere veicolata attraverso modalità multisensoriali cioè percepibili dai vari sensi (almeno due), a seconda della condizione degli occupanti cui è diretta, per ottenerne una partecipazione collaborativa adeguata alla situazione di emergenza. I segnali acustici di *pre-allarme* e di allarme incendio della funzione C dovrebbero avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI 11744.

Capitolo S.7.7– Segnaletica

I presidi antincendio devono essere indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.

CAPITOLO S.8 - CONTROLLO DI FUMI E CALORE

Capitolo S.8.1 – Premessa

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio. Negli archivi è presente un sistema automatico di controllo dell'incendio composto da Aerosol a base di Sali di potassio che garantisce la riduzione dell'ossigeno per un tempo adeguato pertanto tale sistema risulta efficace se l'ambiente è chiuso e si dovrà evitare l'apertura per l'afflusso di aria fresca. All'interno degli uffici sarà presente un sistema per l'evacuazione dei prodotti dalla combustione.

Capitolo S.8.2 – Livelli di prestazione

Secondo tabella S.8-1 il livello di prestazione attribuibile a tutti i compartimenti è il II.

Capitolo S.8.2 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Secondo la tabella S.8-2 il livello di prestazione per gli uffici è il II.

Capitolo S.8.4 – Soluzioni progettuali

La presente misura antincendio è progettata secondo le indicazioni dei paragrafi S.8.5, S.8.6 o S.8.7. Devono essere rispettate inoltre le indicazioni del paragrafo S.8.8 in merito alla segnaletica.

Capitolo S.8.4.1 – Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Per ogni compartimento destinato ad ufficio deve essere prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento verso l'esterno di fumo e calore d'emergenza col fine di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori durante lo sviluppo dell'incendio. Pertanto lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza può essere realizzato per mezzo di aperture di smaltimento dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono generalmente con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (es. finestre, lucernari, ...).

Saranno installati **sistemi di ventilazione forzata orizzontale del fumo e del calore (SVOF)** secondo quanto indicato al paragrafo S.8.6. Le **caratteristiche** di tali aperture sono descritte nel **capitolo S.8.5.1** e sono:

- Le aperture di smaltimento devono essere realizzate in modo che:
 - o Sia possibile smaltire il fumo e calore da tutti gli ambienti del compartimento;

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

- Fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo, non propaghino l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti. Pertanto non possono essere realizzate aperture di smaltimento all'interno dei due cortili a cielo aperto in quanto presenti vie d'esodo verticali esterne;
- o Devono essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività;
- Devono rispettare le indicazioni specifiche per la gestione in emergenza delle aperture di smaltimento (capitolo S.5).
- Devono essere realizzate secondo uno dei tipi d'impiego previsti nella tabella S.8-4;
- In relazione agli esiti della valutazione del rischio, una porzione della superficie utile delle aperture di smaltimento dovrebbe essere realizzata con una modalità di tipo SEa, SEb, SEc.

Tipo di impiego	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Prowiste di elementi di chiusura (es. infissi,) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi,) apribili anche da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato,) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura,) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

Tabella S.8-4: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

Il dimensionamento delle aperture di smaltimento è descritto nel capitolo S.8.5.2 ed è il seguente.

La superficie utile minima complessiva SE delle aperture di smaltimento di piano è calcolata come indicato in tabella S.8-5 in funzione del carico di incendio specifico q_f (capitolo S.2) e della superficie lorda di ciascun piano del compartimento "A".

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q _f	SE [1] [2]	Requisiti aggiuntivi		
SE1	q₁≤ 600 MJ/m²	A / 40	-		
SE2	600 < q _f ≤ 1200 MJ/m ²	A · q _f / 40000 + A / 100	-		
SE3	q _f > 1200 MJ/m ²	A/ 25	10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc		
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m²					
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m²					

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

La superficie utile SE può essere suddivisa in più aperture. Ciascuna apertura dovrebbe avere forma regolare e superficie utile $> 0,10 \text{ m}^2$.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Calcolo superficie utile delle aperture di smaltimento per il compartimento uffici

Per i compartimenti destinati ad uffici, il carico di incendio determinato è:

Carico di incendio uffici: $q_{f,d} < 600 \text{ MJ/m}^2$ (da letteratura tecnica)

Di conseguenza, per la tabella S.8-5, il tipo di dimensionamento è **SE1**, mentre la superficie utile delle aperture di smaltimento (m^2) è pari ad **A/40** (dove A è la superficie del compartimento).

Essendo le superficie dei due archivi pari a circa:

Superficie ufficio $1 = 472 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $2 = 694 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $3 = 480 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $4 = 700 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $5 = 1.213 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $7 = 1.213 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $8 = 1.213 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $8 = 1.213 \text{ m}^2$ Superficie ufficio $9 = 1.213 \text{ m}^2$

Pertanto, la superficie utile delle aperture di smaltimento è:

Superficie utile apertura smaltimento ufficio $1=11,8~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $2=17,4~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $3=12,0~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $4=17,5~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $5=30,4~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $6=30,4~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $7=30,4~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $8=30,4~m^2$ Superficie utile apertura smaltimento ufficio $9=30,4~m^2$

Capitolo S.8.6 – Sistemi di ventilazione forzata orizzontale del fumo e del calore

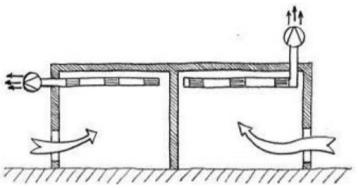
I sistemi di ventilazione orizzontale forzata possono essere progettati per uno o più obiettivi di sicurezza in caso di incendio:

- Fornire condizioni tenibili per le squadre di soccorso da un punto di accesso siano alla posizione dell'incendio;
- Proteggere le vie d'esodo, ad esclusione di quelle nel compartimento di primo innesco. Gli SVOF non hanno la funzione di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio. Gli SVOF possono perturbare la stratificazione di fumo e calore, in particolare nel compartimento di primo innesco dell'incendio;
- Agevolare lo smaltimento di fumo e calore dell'attività dopo l'incendio e ripristinare rapidamente le condizioni di sicurezza:
- L'attivazione dello SVOF deve essere effettuata solo dopo l'evacuazione degli occupanti dal compartimento di primo innesco.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023



Esempio di condotta di controllo del fumo per singolo compartimento

Capitolo S.8.8 – Segnaletica

I presidi antincendio devono essere indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.

V.4.4.7 – SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento (Capitolo S.10) inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.

CAPITOLO \$.9 - OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Capitolo S.9.1 – Premessa

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'efficace conduzione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutta l'attività. I livelli di prestazione e le soluzioni progettuali previsti dal presente capitolo verranno definite in seguito.

Capitolo S.9.5 – Accostabilità dell'autoscala

In questo paragrafo si illustrano i requisiti minimi per l'accesso all'attività di cui alla seguente tabella.

Larghezza: 3,50 m; Altezza libera: 4,00 m; Raggio di volta: 13,00 m; Pendenza: ≤ 10%;

Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

Tabella S.9-5: Requisiti minimi accessi all'attività da pubblica via per mezzi di soccorso

Inoltre, deve essere assicurata la possibilità d'accostamento agli edifici dell'autoscala sviluppata come nell'illustrazione S.9-2 ad almeno una finestra di ogni piano a quota > 12 m.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

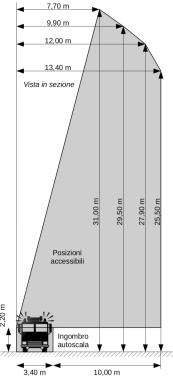


Illustrazione S.9-2: Sviluppo autoscala e posizioni accessibili

Capitolo S.9.6 – Accesso ai piani per soccorritori

Le porzioni di via d'esodo impiegate come percorso d'accesso ai piani per soccorritori devono avere una larghezza maggiorata di 500 mm rispetto a quanto calcolato per le finalità dell'esodo (capitolo S.4), al fine di facilitarne l'accesso dei soccorritori in senso contrario all'esodo degli occupanti.

CAPITOLO \$.10 - \$ICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO Capitolo \$.10.1 - Premessa

Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati almeno i seguenti impianti tecnologico e di servizio:

- Produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
- Protezione contro le scariche atmosferiche;
- Sollevamento o trasporto di cose e persone;
- Deposito, transito, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti;
- Riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali.

Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nei processi produttivi dell'attività, sarà effettuata dal progettista una valutazione del rischio di incendio e verranno prese adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale. Tali misure dovranno essere in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al paragrafo S.10.5 della normativa.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)

PF.RT.06 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Settembre 2023

Capitolo \$.10.5 – Obiettivi di sicurezza antincendio

Gli impianti tecnologici e di servizio devono rispettare i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- a) Limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- b) Limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui;
- Non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di compartimentazione;
- d) Consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizioni di sicurezza;
- e) Consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- f) Essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanenze in servizio durante l'emergenza, deve:

- Poter essere effettuata da posizioni protette, segnalate e facilmente raggiungibili;
- Essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

Capitolo S.10.6 – Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

Le seguenti prescrizioni tecniche si applicano alle specifiche tipologie di impianti tecnologici e di seguito indicati.

Capitolo \$.10.6.1 – Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono possedere caratteristiche strutturali e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività.

Capitolo S.10.6.4 – Protezione contro le scariche atmosferiche

Per l'attività deve essere eseguita una valutazione del rischio dovuto ai fulmini. Sulla base dei risultati della valutazione di tale rischio, gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

Capitolo S.10.6.5 – Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

Tutti gli impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone non specificatamente progettati per funzionare in caso di incendio, devono essere dotati di accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici che ne impediscano l'utilizzo in caso di emergenza.

Capitolo S.10.6.10 – Impianti di climatizzazione e condizionamento

Gli impianti di condizionamento o di ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:

- Evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- Non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
- Non consentire elemento di propagazioni di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

