

STUDIO TECNICO ING. R. RACITI

Viale Kennedy, 18-PESCARA

DITTA: A.C.A. S.p.a.	TAV. n°: B	DATA	AGGIORN.:
OPERA: PROGETTO PER LA DISMISSIONE DI FOSSE IMHOFF ED INSTALLAZIONE DI NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE PER 700 AE LOC. PIANE NEL <u>COMUNE DI BUCCHIANICO</u> PROGETTO DEFINITIVO	TITOLO: RELAZIONE TECNICA		
Note:	Scala:		

- IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Roberto Raciti



COMUNE DI BUCCHIANICO

OGGETTO: Progetto per la dismissione di fosse Imhoff e installazione di nuovo impianto di depurazione nella località POZZO NUOVO E PIANE, per lo scarico di acque reflue assimilabili alle domestiche provenienti da nuclei urbani.

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI DEPURAZIONE BIOLOGICA TRADIZIONALE

PREMESSA

Si prevede la progettazione e la fornitura in opera di un impianto che andrà a creare un nuovo depuratore con una potenzialità massima di 700 AE, in rispetto alle norme del **D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006 nonché alla L.R.31/2010 e D.L.R. 227/2013**, **coordinate geografiche Lat. 42,296994° Long. 14,183363°**

Il nuovo depuratore sarà a servizio dei reflui civili della frazione di Bucchianico (CH).

L'impianto avrà una portata massima di 140 m³/d e sarà realizzato con un Depuratore Biologico a fanghi attivi in vasche prefabbricate in ca.

Le acque di scarico dell'impianto dovranno rispettare i limiti tabellari della tabella 3 All. 5 (scarico in acque superficiali).

Questo depuratore Biologico, si è pensato di costruirlo con vasche ad anelli prefabbricate in ca e posate interrate. In testa all'impianto è stato previsto un sollevamento che permette di sollevare i reflui dalla fognatura di arrivo al pretrattamento di grigliatura indispensabile per il buon funzionamento dell'impianto. Questo è costituito da una griglia rotativa a cilindro con gradi di filtrazione di 1,5 mm che filtra il refluo prima di accoglierlo nel un bacino comune di equalizzazione. L'equalizzazione ci permette di poter gestire meglio i picchi di carico idraulico giornalieri, inviando all'impianto una portata costante dei reflui. In piena attività l'impianto sarà così composto: un bacino anaerobico con la funzione di equalizzazione delle portate di picco comprensivo di due pompe per il rilancio costante dei reflui e denitrificazione per le reazioni di trasformazione dei nitrati e nitriti ad azoto molecolare; per i trattamenti secondari, il depuratore biologico è formato dalla sezione di

ossidazione e sedimentazione secondaria. Come ultimo comparto è prevista la sezione di disinfezione finale realizzata con il dosaggio di acido peracetico.

**CONFORMITA' DEGLI ELABORATI GRAFICI CON LA L.R.31/2010 ED IL D.L.R. 227/2013 ED IL
D.lgs 152/2006**

- **TAV. G/1** – Corografia generale Scala 1:25000 – E' conforme alla L.R. 31/2010, al D.L.R. 227/2013; D.lgs. 152/2006;
- **TAV. G/2** – Carta tecnica regionale Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/3** – Piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P.) Scala 1:100000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/4** – Piano Regionale Paesaggistico Scala 1:500000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/5** – piano regionale paesistico Scala 1:10000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/6** – carta del vincolo idrogeologico Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/7** – carta p.a.i. della pericolosità e del rischio Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/8** – Piano stralcio difesa delle alluvioni (p.s.d.a.) Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/9** – Carta sul rischio sismico Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/10** – Carta d'uso del suolo Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/11** – Carta delle tipologie forestale Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/12** – Carte inerenti la presenza di parchi e riserve naturali/regionali, s.i.c. o z.p.s., zone i.b.a. Scala 1:5000 – E' conforme alla L.R. 31/2010 ed al D.L.R. 227/2013;
- **TAV. G/14** – Estratto PRG Scala 1:2000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al D.L.R. 227/2013;
- **TAV. G/15** – Planimetria con Indicazione delle curve di livello Scala 1:2000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/16** – Carta del Vincolo Archeologico e Paesaggistico Scala 1:2000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;

- **TAV. G/17** – Planimetrie catastali Scala 1:5000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/18** – Planimetria di dettaglio riportante le distanze da case sparse, funzioni sensibili, centri abitati, nel raggio di 1000 mt scala 1:2000 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/19** – Planimetria con curve di livello in scala almeno 1:5000 con individuazione: area servita, rete fognaria esistente con indicazione di portata, età e condizione delle condutture, eventuale rete fognaria da realizzare, localizzazione dell'impianto, connessione dell'impianto alla rete fognaria esistente, punto di scarico con relativa indicazione delle coordinate Gauss-Boaga – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;
- **TAV. G/20** – Planimetria dell'area di ubicazione dei punti di scarico e dei pozzetti fiscali (art. 101, comma 3 del D.Lgs 152/06) d'ispezione, con indicazione delle aree pavimentate Layout dell'impianto Scala 1:200 - 100 – E' conforme alla l.r. 31/2010 ed al d.l.r. 227/2013;

Considerando una linea mista dei reflui tra acque nere e grigie, il ciclo di trattamento è costituito dalle seguenti fasi:

1. By-pass;
2. Grigliatura grossolana;
3. Sollevamento iniziale;
4. Griglia rotativa a cilindro (filtrazione 1,5 mm);
5. Comparto di equalizzazione;
6. Comparto di denitrificazione;
7. Comparto di Ossidazione Biologica;
8. Comparto di Sedimentazione secondaria;
9. Comparto di Disinfezione finale.

DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**Determinazione del carico idraulico e del carico organico**

In mancanza di rilevazioni dirette dei carichi idraulici ed organici specifici, il carico idraulico ed il carico organico sono stati determinati considerando i dati medi per il tipo di utenza in considerazione.

Parametri utilizzati per caratterizzare il liquame in ingresso all'impianto:

Numero Abitanti Equivalenti	700	A.E.
Dotazione idrica giornaliera per abitante	250	l/A.E.*d
Coefficiente di deflusso in fognatura	0,8	
Coefficiente di portata massima	4	
Carico organico specifico BOD ₅	60	gr/A.E.*d
Concentrazione BOD ₅	300	mg/l
Carico organico specifico COD	132	gr/A.E.*d
Concentrazione COD	660	mg/l
Carico di SS totali specifico	90	gr/A.E.*d
Concentrazione SS	450	mg/l
Azoto totale specifico	12	gr/A.E.*d
Concentrazione di Azoto TKN	60	mg/l
Fosforo specifico	2	gr/A.E.*d
Concentrazione P	10	mg/l
Carico idraulico		
Portata media giornaliera Q _d	140	m ³ /d
Portata media oraria di dimensionamento Q ₂₄	5,83	m ³ /h
Portata massima Q _{max} (x4)	23,3	m ³ /h
Carico organico		
Carico organico giornaliero: BOD ₅	42,0	KgBOD ₅ /d
Carico organico giornaliero: COD	92,4	KgBOD ₅ /d
Carico Solidi Sospesi Totali: SST	63,0	Kg/gg
Carico Azoto totale: NH ₄	8,40	Kg/gg
Carico Fosforo totale: P	1,40	Kg/gg
pH in ingresso	6,6 - 8,5	
tensioattivi	10	mg/l
oli e grassi minerali	20	mg/l

DESCRIZIONE DEL PROCESSO DELL'IMPIANTO

La soluzione tecnologica scelta è compatibile al sistema di trattamento di tipo biologico a fanghi attivi (Ossidazione totale).

I reflui civili prodotti verranno trattati con un impianto biologico prima di essere scaricati in un fosso.

A valle del pozzetto scolmatore, in cui la portata eccedente a 4 volte la media viene allontanata, le acque reflue domestiche subiranno una grigliatura grossolana, verranno quindi sollevate e pretrattate (grigliatura fine) prima di entrare direttamente nel comparto di equalizzazione. Successivamente si ha il comparto di denitrificazione, in cui avverranno i processi di denitrificazione per eliminare l'azoto presente nei nitriti e nitrati.

Seguirà quindi il bacino di ossidazione biologica con la formazione dei fanghi attivi; nel comparto di ossidazione, mediante l'insufflazione d'aria, l'ossigeno viene utilizzato dai batteri e microrganismi per proseguire il trattamento delle sostanze organiche, sino al trattamento biologico prefissato, con il conseguimento della mineralizzazione del fango corrispondente alla sua stabilizzazione "tecnica".

I reflui quindi confluiranno nel sedimentatore secondario, per la chiarificazione del refluo prima di entrare nell'ultima sezione dell'impianto dove avverrà la disinfezione finale mediante acido peracetico.

Per lo stadio Biologico verrà usato un fattore di carico organico basso ($0,10 \text{ kgBOD}_5 / \text{kgSSMA/d}$) il che favorisce l'ottenimento di un notevole grado di stabilizzazione del fango di supero tale da non richiedere la sezione separata di digestione aerobica del fango.

Il presente impianto a fanghi attivi, oltre ad avere i volumi contenuti, ci permetterà lo scarico in tab. 3 (all. 5 D.Lgs 156/06) "scarico in acque superficiali".

A. By-pass

La portata massima ammissibile nell'impianto è pari a 4 volte la media, dunque pari a 23,3 mc/h: la portata eccedente rispetto a tale valore, dovuta alla presenza di acque meteoriche nel refluo, verrà allontanata tramite un pozzetto scolmatore posto a monte dell'impianto.

B. Grigliatura grossolana

Il refluo subirà per prima cosa una grigliatura, grazie all'installazione di una griglia grossolana statica con maglia 50 mm. Ciò garantirà la rimozione dei corpi solidi grossolani quali rami, bottiglie di plastica, stracci, ecc., che potrebbero danneggiare le pompe poste a valle. **La portata massima in tale comparto è pari a 4 volte la media, dunque pari a 23,3 m³/h.**

I corpi grossolani trattenuti dalla griglia dovranno essere periodicamente rimossi ed avviati a smaltimento. Essi sono assimilati ai rifiuti solidi urbani.

Mediamente il volume di materiale trattenuto dalla griglia grossolana è pari a 3 – 30 l / 1000 m³ di refluo, dunque indicativamente si avranno fino a 4 l/d di materiale da rimuovere. Tale quantità andrà verificata durante il funzionamento dell'impianto.

C. Sollevamento iniziale

In testa all'impianto è stato installato un sollevamento, per il rilancio dei reflui della fognatura all'impianto. All'interno della vasca interrata sono presenti due elettropompe sommerse per il rilancio dei reflui al comparto di grigliatura. **La portata sollevata è pari a 4 volte la media, dunque pari a 23,3 mc/h.**

Dimensioni della vasca e verifiche

Dimensioni esterne vasca: cm. 250 x 220 x h. 282

N° vasche 1

Lunghezza utile vasca 2,30 m

Larghezza utile vasca 2,00 m

Altezza utile vasca 2,40 m

Volume utile vasca 11,00 m³

D. Comparto di Grigliatura fine (1,5 mm)

I reflui provenienti dal sollevamento dell'equalizzazione verranno intercettati e verranno vagliati tramite griglia rotativa a cilindro meccanizzata con spaziatura di 1,5 mm. La filtrazione preliminare permetterà di eliminare dalle acque i corpi grossolani in sospensione che saranno separati e scaricati in apposito contenitore in superficie. Il pretrattamento dei liquami permetterà una maggiore tutela delle componenti elettromeccaniche, un migliore funzionamento ed una più facile gestione dell'impianto.

La portata massima in tale comparto è pari a 4 volte la media, dunque pari a 23,3 mc/h.

Mediamente il volume di materiale trattenuto dalla griglia fine è pari a 30 – 300 l / 1000 m³ di refluo, dunque indicativamente si avranno fino a 40 l/d di materiale da rimuovere. Tale quantità andrà verificata durante il funzionamento dell'impianto.

Il materiale trattenuto ha una composizione molto eterogenea, con un elevato contenuto di acqua; esso deve essere perciò trattato prima di essere smaltito. Per fare ciò è possibile sottoporlo ad un trattamento di lavaggio e compattazione.

Tramite l'apporto di acqua ed energia meccanica, infatti, le sostanze inquinanti solubili, quali fecali ed organiche, vengono rimosse dai solidi ed inviate alle successive fasi di trattamento insieme all'acqua di lavaggio e spremitura, con un conseguente aumento del carico organico nei liquami a valle del trattamento (fino al 6% di BOD₅ in più), ed un altrettanta maggior disidratabilità del solido rimanente.

Si stima una riduzione del 50% dei solidi sospesi totali, mentre si trascurano cautelativamente le riduzioni di BOD₅, COD, azoto e fosforo.

E. Comparto di equalizzazione

Al fine di contenere gli effetti che le variazioni di portata e/o carichi di inquinanti in ingresso potrebbero avere sul rendimento dell'impianto biologico, si prevede la realizzazione di una vasca di equalizzazione. Tale vasca è stata dimensionata in modo da polmonare la differenza fra la portata di picco (pari a 4 volte la media) e la portata media per un tempo di 4 ore. Da ciò risulta un volume utile di **70 mc**. **La portata massima in ingresso in equalizzazione è dunque pari a 4 volte la media (23,3 mc/h), mentre la portata sollevata verso il comparto biologico è pari alla media (5,83 mc/h).**

In equalizzazione è prevista un'aerazione attraverso un'elettrosoffiante, per evitare che parte dei solidi sospesi sedimentino sul fondo e per rimuovere una parte del carico organico in ingresso. In particolare, si stima una rimozione di BOD del 15%.

Dimensioni della vasca e verifiche

Numero vasche	1	
diametro utile vasca	5,40	m
altezza utile vasca	3,05	m
volume utile vasca	70	m ³

F. Comparto di pre-denitrificazione

Nell'ossidazione tradizionale a debole carico, si ottiene la nitrificazione dei prodotti ammoniacali con trasformazione dell'ammoniaca in NO_2 e NO_3 . Tali sostanze devono essere rimosse dal refluo, al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi. Dal momento che nitriti e nitrati vengono prodotti durante l'ossidazione (posta più a valle), è necessario prevedere un ricircolo del refluo dalla vasca di ossidazione al comparto di denitrificazione. Il processo biologico di denitrificazione causa la conversione dei nitrati ad azoto molecolare, con l'ausilio di batteri eterotrofi facoltativi, tra i quali *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Achromobacter* mediante reazioni di ossido riduzione in ambiente anossico. La reazione rappresentativa è la seguente:

Essa può svolgersi solo se è presente una sufficiente quantità di carbonio organico (deve fornire 5 moli di elettroni per ogni mole di nitrato), (Marsilli, 2007).

Se acque contenenti prodotti nitrici vengono tenute in ambiente anossico, cioè in carenza di ossigeno, particolari batteri (NITROBACTER) utilizzano per la loro respirazione l'ossigeno dei nitrati riducendoli ad azoto gassoso che si evolve nell'atmosfera.

Il liquame all'interno della vasca viene tenuto agitato tramite Mixer di fondo che garantiscono l'omogeneizzazione del refluo e una più completa attività denitrificante senza gradienti dal fondo verso l'alto.

La rimozione dell'azoto nitrico (e nitroso) può essere condotta per via biologica da popolazioni batteriche di tipo eterotrofo, già abbondantemente presenti nella biomassa degli abituali impianti biologici a fanghi attivi.

Ferma restando l'utilizzazione del carbonio organico nei processi di sintesi, per la respirazione tali batteri sono in grado di utilizzare come accettore di elettroni sia l'ossigeno libero disciolto sia - in alternativa - i nitrati (ed i nitriti), potendo quindi passare, senza difficoltà di acclimatazione, da condizioni aerobiche a condizioni anossiche.

Si parla di metabolismo anossico - piuttosto che anaerobico - a sottolineare che la catena respirativa è pressoché la stessa in presenza di ossigeno disciolto (condizioni aerobiche) che in presenza di soli nitrati (condizioni anossiche e quindi denitrificazione).

In presenza contemporanea di entrambi gli accettori, viene comunque preferito un metabolismo aerobico, più favorevole in termini energetici; conseguentemente la

denitrificazione può svilupparsi solo per condizioni rigorosamente anossiche nel micro-ambiente circostante i batteri.

Dimensionamento

La portata in ingresso in denitrificazione è pari a 5,83 m³/h, provenienti dall'equalizzazione, a cui vanno aggiunte le portate di ricircolo di fanghi e nitrati, pari a rispettivamente 5,83 m³/h e 9 m³/h, dunque si hanno circa 20,7 m³/h, pari alla portata in uscita.

Per il dimensionamento del volume della vasca anossica e per la determinazione della quantità di azoto rimosso si impiegano i bilanci di materia dell'azoto e un parametro di uso comune, ovvero la velocità specifica di denitrificazione espressa in g N-NO₃⁻ ridotti/g MLSSV*d.

La quantità di sostanza azotata da denitrificare è pari alla quantità di azoto ammoniacale nitrificato, dunque, assumendo cautelativamente che l'intero carico di azoto ammoniacale in ingresso (con l'eccezione di quello assimilato dalla biomassa) venga nitrificato, risulta:

$$[\text{NO}_3\text{-N}] = ((\text{TKN}_{\text{IN}} - 0,05 \cdot \text{BOD}_{\text{OX}}) - \text{NO}_3\text{-N}_{\text{OUT}}) = 8400 - 1190 - 2800 = 4410 \text{ g NO}_3\text{-N/d}$$

Da letteratura per una temperatura media di 12 °C si può prudenzialmente assumere una velocità di denitrificazione (v_d) di 0,042 kg N-NO₃ ridotto/(kg MLSSV*d), (Metcalf & Eddy, 3rd Edition).

Pertanto, la quantità di biomassa necessaria per garantire la denitrificazione, stimata come la massa di solidi sospesi volatili, sarà pari al rapporto tra la quantità da nitrificare calcolata e la velocità di denitrificazione.

Supponendo che la concentrazione di SST sia 5 g/l, i SSV siano il 70 % dei SST e che i batteri denitrificanti siano il 70% del totale, risaliamo al volume minimo necessario alla denitrificazione:

$$V_D = [\text{NO}_3\text{-N}] / 0,7 * [\text{SSV}] * v_{\text{DEN}} \approx 43 \text{ m}^3$$

Il rendimento di abbattimento (η) di nitrati atteso risulta essere il seguente, assumendo un 10% abbattuto per sintesi:

$$\eta = ((TKN_{IN} - 0,05 \cdot BOD_{OX}) - NO_3-N_{OUT}) / (TKN_{IN} - 0,05 \cdot BOD_{OX}) = \\ = ((8400 - 1190) - 2800) / (8400 - 1190) = 61\%$$

Fissato il limite massimo di 20 mg/L di azoto nitrico in uscita compatibilmente alla caratterizzazione delle acque in riferimento ai parametri in uscita delle acque reflue domestiche idonee allo scarico in acque superficiali (T.U.A. 152/06 in allegato V tab. 3) e assumendo che una quantità di azoto ammoniacale pari al 5% del BOD ossidato venga abbattuto per sintesi (assimilazione biologica) si ottiene un rendimento di abbattimento di nitrati risultante pari a 61%.

I nitrati prodotti sono stati in questo caso cautelativamente sovrastimati ipotizzando che l'intero carico di azoto ammoniacale non assimilato dai batteri venga nitrificato. Noto che il limite di scarico dell'azoto ammoniacale è pari a 15 mg/L come NH_4 , che corrispondono a circa 11,7 mg/L di NH_4-N , trascurando i nitriti in uscita e assumendo che l'intero carico di azoto organico in ingresso venga convertito in forma ammoniacale, si verifica ora se il raggiungimento del limite di NH_4-N in uscita è sufficiente ad avere una percentuale di azoto ammoniacale in uscita rispetto all'azoto totale in uscita non superiore al 30%. Partendo da questi dati risulta una percentuale pari a circa il 37%. Per stare al di sotto del 30% occorre non superare una concentrazione di azoto ammoniacale in uscita di 8,5 mg NH_4-N/l . Come si vedrà nel prossimo paragrafo, il dimensionamento della vasca di ossidazione è verificato per restare al di sotto di 5 mg NH_4-N/l , dunque anche questa condizione è verificata.

Si prevede un mixer sommerso per il rimescolamento del refluo in condizioni anaerobiche per favorire i processi di denitrificazione.

Il mixer è da 0,75 kW ed è completo di tubo di sospensione.

Dimensioni della vasca e verifiche

Numero vasche	1	
diametro utile vasca	5,40	m
altezza utile vasca	3,00	m
volume utile vasca	68	m ³

G. Comparto di Ossidazione

Le acque reflue, caratterizzate da un'elevata quantità di sostanze organiche disciolte e colloidali, vengono convogliate alla fase ossidativa (biologica) formata da una vasca, ove sono sottoposte ad un'intensa aerazione artificiale ottenuta tramite l'insufflazione di aria sotto forma di microbolle. Un compressore provvede alla fornitura dell'aria che viene erogata tramite una serie di diffusori posizionati sul fondo della vasca. L'aerazione all'interno della vasca di ossidazione deve consentire una miscelazione e un'aerazione della massa liquida tali da assicurare la produzione di materiale cellulare per ossidazione della sostanza organica e l'assorbimento delle sostanze da rimuovere. Il dimensionamento della vasca è finalizzato inoltre a garantire al liquame dei tempi di residenza necessari per fare avvenire il processo di nitrificazione ossia della trasformazione dell'azoto ammoniacale in nitrati e in nitriti.

DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI OSSIDAZIONE

Parametri di progetto

La portata in ingresso alla vasca di ossidazione è pari a 20,7 m³/h. In uscita si ha una portata di 11,7 m³/h (data dalla somma della portata media e di quella di ricircolo fanghi) verso la sedimentazione secondaria e una portata di 9 m³/h estratta tramite la pompa di ricircolo nitrati e ricircolata in denitrificazione.

I parametri utilizzati per il dimensionamento della fase di ossidazione sono tali da fornire un impianto che richieda un'assistenza molto limitata, trasferimenti del fango di supero prodotto molto distanziati nel tempo, fango con buone caratteristiche di stabilizzazione, nonché elevati rendimenti depurativi.

Rendimento depurativo stimato nei pretrattamenti 15%. Rimozione del BOD stimata in denitrificazione: 15%.

BOD₅ in ingresso al comparto ossidazione/filtrazione = 29,9 kg/d

carico organico adottato F_c	0,10	kgBOD ₅ /kg SSMA giorno
concentrazione media fango nella miscela aerata	5	kg SS/ m ³
concentrazione media di SSV nella miscela aerata C_a	3,5	kg SSV/ m ³
BOD ₅ da abbattere in ossidazione	23,8	kg/giorno
Resa di depurazione	81	%
concentrazione di BOD ₅ in uscita	< 40	mg/l

Il criterio applicato è quello del fattore di carico organico, assumendo $F_c = 0,10 \text{ kg BOD}_5 / (\text{kg SSMA} \cdot \text{d})$.

La massa di microrganismi m rappresenta, nella definizione data, la quantità di microrganismi vivi e attivi che provvedono ad assimilare le sostanze organiche. La misura della massa di microrganismi vivi non è semplice ed immediata, per cui normalmente si fa riferimento ai solidi sospesi volatili presenti nella vasca di aerazione (SSV) oppure con la semplificazione ancora maggiore, ai solidi sospesi totali (SST) presenti in vasca.

Il tempo di riferimento normalmente viene assunto in giorni, pertanto, nella sua formulazione più semplificata, il fattore di carico organico viene espresso come segue:

Il tempo di ritenzione idraulica nominale, relazionato al carico di fango con una correlazione di dipendenza inversa, può essere così ottenuto (Masotti, 2006):

$$t_{rit} = \text{BOD}_5 / (Q_m \cdot C_a \cdot F_c) = 14,5 \text{ h}$$

ove

$$\text{BOD}_5 = 29,4 \text{ kg}_{\text{BOD}_5}/\text{d}$$

t_{rit} = tempo di ritenzione idraulico nominale nel liquame entrante, in h.

Il volume complessivo calcolato dal tempo di ritenzione nominale è dato dalla seguente espressione:

$$V_{TOT} = t_{rit} \cdot Q_m \approx 84 \text{ m}^3$$

ANALISI DELLE CONCENTRAZIONI DI AZOTO

VELOCITA' DI NITRIFICAZIONE

La nitrificazione biologica delle sostanze azotate avviene per mezzo di due specie batteriche i *Nitrosomonas* ed i *Nitrobacter*. L'ossidazione dell'azoto ammoniacale a nitrito ad opera dei *Nitrosomonas* può essere rappresentata dalla seguente reazione:

mentre l'ossidazione del nitrito a nitrato ad opera dei *Nitrobacter* è la seguente:

Poiché il tasso massimo di crescita dei *Nitrobacter* è sensibilmente maggiore di quello dei *Nitrosomonas*, i nitriti non si accumulano negli impianti in condizioni stazionarie ed il fattore controllante sarà il processo di conversione dell'ammoniaca a nitrito (reazione di nitrosazione), (Marsilli S., 2007).

Il pH ha un effetto significativo sulla velocità di crescita sia dei *Nitrosomonas* che dei *Nitrobacter*; con pH ottimale compreso nell'intervallo tra 6 e 9, il campo di temperatura ottimale, invece comprende valori tra 5 e 35°C.

Nell'ossidazione congiunta del substrato carbonioso e delle sostanze azotate la velocità di nitrificazione può essere riferita ai solidi volatili della miscela aerata se si tiene conto che i batteri nitrificanti costituiscono una frazione degli stessi. Tale frazione può essere cautelativamente assunta pari a 0,04.

Con una temperatura minima di 12°C e una concentrazione di ossigeno disciolto di 2 mg/l la velocità specifica di nitrificazione è $v_N = 0,65 \text{ Kg N-TKN ossidato / (kg SSVMA} \cdot \text{d)}$.

La quantità di azoto da nitrificare viene assunta pari a 44,8 mg $\text{NH}_4\text{-N/l}$ come già detto. Si ha pertanto un volume minimo necessario alla nitrificazione pari a:

$$V_N = [\text{NH}_4\text{-N}] / 0,04 \cdot [\text{SSV}] \cdot v_N \approx 69,4 \text{ m}^3$$

ampiamente inferiore al volume $V = 84 \text{ m}^3$ calcolato per l'ossidazione.

Dimensioni della vasca di ossidazione

Numero vasche	1	
diametro utile vasca	5,40	m
altezza utile vasca	4,10	m
volume utile vasca	94	m^3

DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI AREAIONE

Richiesta di ossigeno

La microflora presente nella vasca di ossidazione esige un adeguato apporto di ossigeno nel liquame. L'ossigeno necessario viene fornito con sistemi di aerazione artificiale, non potendo certo contare sugli interscambi con l'atmosfera.

La richiesta di ossigeno O può essere stimata in maniera molto semplificata con la seguente espressione valida per impianti di piccole comunità (Masotti 2006):

$$O = 2,5 - 3,5 \text{ kg } O_2 / \text{kg di BOD}_5$$

Come massa di BOD_5 si dovrebbe assumere quella abbattuta, tuttavia frequentemente si considera il BOD_5 entrante, considerato il livello di approssimazione dell'espressione e i rendimenti nella rimozione del BOD che superano il 90%. Il coefficiente moltiplicativo tiene conto delle punte di carico organico e della richiesta di ossigeno occorrente per la nitrificazione dei composti azotati ridotti nei liquami grezzi. Una volta stimata la richiesta di ossigeno O da parte dei microrganismi, occorre provvedere alla scelta del sistema di aerazione e al suo dimensionamento.

Una trattazione più dettagliata del calcolo del fabbisogno teorico di ossigeno è data dalla formula di **Eckenfelder** (Masotti 2006), considerando la degradazione del substrato organico da parte della biomassa, la respirazione della biomassa e l'ossidazione delle forme azotate presenti in forma ridotta escluso l'azoto assimilato, metodo sicuramente maggiormente cautelativo:

$$O_2 = a * \Delta BOD_5 + 0,1 * F + 4,6 * N_{NIT}$$

dove

$[O_2]$ = portata di ossigeno in kg/d

a = coefficiente di ossidazione per sintesi di substrato suggerito: **0,6 kg O_2 /kg BOD_5**

ΔBOD_5 = carico organico da abbattere (81% abbattimento): **23,8 kg BOD_5 /d**

F = fango attivo stabilizzato con respirazione endogena: **329 kg SSV/d**

N_{nit} = azoto totale da nitrificare: **6,27 kg N-TKN**

Alle condizioni standard ($T = 20^\circ \text{C}$, pressione atmosferica di 760 mmHg e mezzo liquido acqua pulita) si ha una portata di **76 kg O_2/d** .

Dal punto di vista teorico, la quantità di ossigeno disciolto che deve essere trasferita alla vasca di aerazione risulta uguale al consumo di ossigeno da parte dei microrganismi per l'ossidazione completa della sostanza organica. In pratica, l'efficienza di trasferimento dell'ossigeno presente in forma di gas alla fase liquida è molto bassa e, conseguentemente, solo una modesta frazione della quantità che viene rifornita, è effettivamente impiegata dai microrganismi.

In generale, si deve assicurare una concentrazione di ossigeno disciolto pari almeno a 1,5 – 2 mg/l. Valori maggiori di ossigeno disciolto non determinano miglioramenti apprezzabili dell'efficienza del processo, ma unicamente un aumento significativo dei costi del sistema di aerazione (Metcalf & Eddy, 4th Edition).

Il sistema di aerazione è costituito da soffiante e diffusori a membrana microforata che permettono l'insufflazione di bolle fini d'aria all'interno della vasca. La dimensione caratteristica della bolla gioca un ruolo fondamentale per quanto riguarda la disponibilità di ossigeno per la digestione aerobica operata dai microrganismi.

Le soffianti sono delle macchine elettriche che movimentano grandi volumi di aria a bassa pressione, avendo una potenza installata in genere sui **4 kW** rappresentano la voce di costo energetico maggiore in un impianto di trattamento acque reflue, per questo il funzionamento viene gestito da un temporizzatore che ne ottimizza gli intervalli operativi compatibilmente alle richieste di ossigeno rilevato dai misuratori di ossigeno.

Poiché le soffianti prelevano aria atmosferica la loro installazione avviene fuori terra, diversamente dai diffusori fissati sul fondo della vasca in numero variabile dipendente dal dimensionamento.

L'installazione di diffusori sul fondo della vasca contribuisce a favorire la miscelazione omogenea della corrente gassosa nel mezzo liquido lungo tutto il volume della vasca di ossidazione- nitrificazione.

Nel dettaglio la membrana è costituita da materiale polimerico supportata da una struttura in gomma rigida EPDM, l'aria entra dal basso e l'attraversamento della membrana elastica provoca una leggera dilatazione verso l'alto. La dilatazione della membrana provoca l'apertura dei microfori che permettono il trasferimento dell'aria dal diffusore all'acqua attraverso la formazione di bolle. Quando il flusso si interrompe, la membrana si riporta

alla sua forma d'origine comportandosi come valvola di non ritorno impedendo la penetrazione dell'acqua nei microfori del quale è dotata la superficie.

Per determinare il numero la portata d'aria da fornire si assume cautelativamente un rendimento di ossigenazione del 10%: risulta dunque una portata d'aria di 241 Nmc/d. Si prevede quindi l'installazione di una soffiante che garantisca 300 Nmc/h di aria.

Il numero minimo di diffusori necessari è pari a 38. Cautelativamente si prevede di installare 40 diffusori.

Produzione fango di supero nel comparto di Ossidazione

La grandezza principale che caratterizza la produzione di fango di supero è l'indice di produzione del fango (I), definito come il peso di fango di supero prodotto per unità di peso di BOD₅ rimosso nell'impianto (kg SS prodotti / kg BOD₅ rimosso).

$$I = DX/DF$$

DF: BOD₅ rimosso (kg BOD₅/giorno)

DX: Fango di supero prodotto (kg SS/giorno)

valore dell'indice di produzione del fango rendimento depurativo ossidazione	0,65 <88-94	kg SS/kg BOD ₅ rim.
	%	
produzione giornaliera di fango di supero (DX)	21,40	kg SS/giorno
tenore di umidità del fango	98 %	
volume di fango di supero prodotto giornalmente	1,5	m ³ /giorno

Come si è visto il BOD₅ rimosso dall'impianto ammonta all' 81% che equivale a 23,8 kg di BOD₅/giorno.

Con il fattore di carico organico adottato $F_c = 0,10$ kg di BOD₅/kg di SSMA x g, corrisponde un indice di produzione di fango di supero $I = 0,65$ kg SS/kg di BOD₅ rimosso, avremo quindi:

$$\Delta X = 0,65 \times 23,8 = 15,5 \text{ kg di SS}$$

Amnesso un tenore in acqua del fango del 98 %, risulta il volume di fango di supero prodotto giornalmente:

$$V = 15,5/0,2 \times 100/1000 = 7,7 \text{ m}^3 \text{ che deve essere portato via.}$$

Per il calcolo del volume di fango di supero, si considera un tenore in acqua fanghi pari al 98%.

I dati relativi alla produzione specifica giornaliera di fango di supero sono coerenti con i dati reperibili in letteratura per questo tipo di impianti.

Visto che l'accrescimento della biomassa e le caratteristiche di sedimentabilità dei fanghi variano con le caratteristiche ambientali e climatiche in cui opera l'impianto, solo nel corso della gestione dell'impianto si verificheranno i quantitativi effettivi.

Il fango di supero dovrà essere estratto e correttamente smaltito da una ditta di autospurgo autorizzata.

Ricircolo fanghi

Il ricircolo dei fanghi prelevati dalla vasca di sedimentazione secondaria al comparto di denitrificazione avviene assumendo un rapporto di ricircolo pari a 1. Ricircolando fango molto concentrato è possibile mantenere vicino ai valori di progetto la concentrazione di biomassa in vasca di ossidazione.

$$r = Q_r / Q_i = 1$$

$$Q_r = 1 * Q_i = 5,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_a = C_r * Q_r / (Q_i + Q_r) \rightarrow C_r = C_a * (Q_i + Q_r) / Q_r$$

$$C_r = 5 \text{ kg SS/m}^3 * (5,83 \text{ m}^3/\text{h} + 5,83 \text{ m}^3/\text{h}) / 5,83 \text{ m}^3/\text{h} = 10 \text{ kg SS/m}^3$$

Q_i = Portata media giornaliera entrante nell'impianto

Q_r = Portata di fango ricircolato

C_a = concentrazione del fango nella miscela areata = 5 kg SS/m³

C_r = concentrazione del fango di ricircolo = 10 kg SS/m³

Ricircolo nitrati

Come visto in precedenza, l'impianto oggetto di questa relazione è caratterizzato da una pre-denitrificazione, dal momento che la denitrificazione è posta a monte della vasca di ossidazione. I nitrati prodotti devono dunque essere ricircolati nella vasca di denitrificazione, dove, grazie alle condizioni anossiche che caratterizzano questo comparto, possono essere rimossi dal refluo e convertiti in N₂.

Il rapporto di ricircolo si calcola applicando la formula seguente (Masotti, 2011):

dove η è il rendimento di denitrificazione, pari a 61% come detto. Da ciò risulta un rapporto di ricircolo di 1,56. La portata di ricircolo dei nitrati risulta dunque 9,0 m³/h. Tale portata dovrà essere verificata ed eventualmente modificata in fase operativa.

H. Comparto di Sedimentazione Secondaria

Il liquame in uscita dal comparto di ossidazione raggiunge il comparto di sedimentazione finale attraverso una tubazione in PVC DN200 sotto battente che lo convoglia all'interno di un dissipatore idraulico, un tubo di cacciata in PVC del diametro di 60 cm che ha sul fondo delle bocche di lupo per permettere il passaggio del refluo. Questa tubazione permette che il refluo in uscita dall'ossidazione entri nella vasca di sedimentazione direttamente sul fondo favorendo una più rapida sedimentazione dei fanghi. La sedimentazione finale ha la funzione di realizzare un effluente il più possibile limpido, in modo da ottenere il massimo rendimento depurativo nella rimozione dei SST. La vasca di sedimentazione ha il fondo tramoggiato con una inclinazione di 50°, tale da facilitare lo scivolamento delle particelle di fango lungo le pareti e quindi la sedimentazione del fango sul fondo con una progressiva chiarificazione dell'effluente.

Tutto intorno allo sfioro che ha un perimetro di 7,7 m, c'è una canalina di sfioro a profilo Thompson in acciaio INOX, che permette abbassando la velocità del refluo in uscita, di far sedimentare i fanghi e i solidi sospesi, chiarificando l'acqua in uscita.

Il fango che decanta sul fondo del comparto di sedimentazione viene poi rimesso in circolo nel comparto di denitrificazione e ossidazione attraverso una elettropompa sommersa temporizzata alloggiata all'interno del tubo di cacciata; questo ricircolo del fango è importante perchè:

- ricircolando fango "fresco" molto concentrato è possibile mantenere vicino ai valori di progetto la concentrazione di biomassa in vasca di ossidazione e denitrificazione per assicurare una buona efficacia depurativa;
- per evitare l'instaurarsi di condizioni di carenza di ossigeno disciolto, dovuta alla ritenzione prolungata del fango, che permettono lo sviluppo nella vasca di sedimentazione dei fenomeni di denitrificazione che possono portare a fughe di fango nell'effluente.

I parametri di interesse ai fini del dimensionamento della sedimentazione secondaria sono:

- 1) Velocità ascensionale o Carico Idraulico Superficiale (CIS)
- 2) Il tempo di detenzione (T_r)
- 3) Il carico allo stramazzo (C_{st})
- 4) Il carico superficiale dei solidi sospesi (P_{ss})

Parametri di progetto

Q_d : Portata media giornaliera (m^3/d) = 140

Q_{24} : Portata media oraria (m^3/h) = 5,83

Q_{max} : Portata di punta (m^3/h) = 23,3

C_a - MLTSS: concentrazione del fango ($kgSS/m^3$) = 5

Dimensioni della vasca di sedimentazione

Numero vasche	1	
diametro utile vasca	5,40	m
altezza utile vasca	3,00	m
volume utile vasca	38	m^3
Numero vasche	1	
diametro utile vasca	5,40	m

VERIFICHE

1) Velocità ascensionale o Carico Idraulico Superficiale (CIS)

Assumendo i seguenti valori per fognatura mista sia per la portata media che per quella di punta, si adottano le dimensioni maggiori:

CIS _{max}	1,5	$m^3/m^2 \cdot h$	a Q_{max} massima	2,0-2,4 m/h
CIS	0,4	$m^3/m^2 \cdot h$	a Q_{24} media	0,5-0,9 m/h

Calcolo l'area richiesta per la sedimentazione.

S = 23,3/1,5	15,6	m ²	a Q _{max}	
S = 5,83/0,4	14,6	m ²	a Q ₂₄	

Si assumerà come superficie utile minima di progetto la maggiore:

$$S_{\text{utile minima}} = 15,6 \text{ m}^2$$

- L'impianto ha una superficie di sedimentazione totale pari a **S = 22,9 m²**.

3) Verifica del carico dello stramazzo

Nella realizzazione delle vasche dei sedimentatori, gli stramazzi si posizionano in prossimità della parete di uscita.

Il carico dello stramazzo per vasche di piccole dimensioni, (Diametro 3 – 30 m) non dovrebbe superare i 125 m³/m lineare d alla portata media, oppure i 250 m³/m lineare d alla portata massima.

Carico allo stramazzo medio: Cst (m³/m lineare*d)

Carico allo stramazzo medio: Cst_{max} (m³/m lineare*d)

Lunghezza dello stramazzo: Lst (m)

Per ciascuna vasca si ha che:

Diametro vasca = 5,4 m

Lst=7,73 m

Per cui:

$$Cst = 140 \text{ m}^3/\text{d} / 7,73 \text{ m} = 18,1 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{d} < 60 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{d}$$

$$Cst_{\text{max}} = 420 \text{ m}^3/\text{d} / 7,73 \text{ m} = 54,3 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{d} < 120 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{d}$$

4) Verifica del carico superficiale dei solidi sospesi

E' un parametro molto importante che influenza l'ispessimento del fango raccolto sul fondo della vasca di sedimentazione, allo scopo di realizzare un fango ben concentrato ed ispessito, indispensabile per un efficace ricircolo negli impianti a fanghi attivi ed indirettamente sulla funzione di chiarificazione del sedimentatore.

Il range di funzionamento per un sedimentatore secondario del carico superficiale dei solidi sospesi, alla portata media, deve essere compreso tra $P_{ss} = 3-7 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$

Il carico superficiale dei soli sospesi è espresso dalla relazione:

P_{ss} = carico superficiale di solidi sospesi ($\text{kgSS/m}^2\cdot\text{h}$)

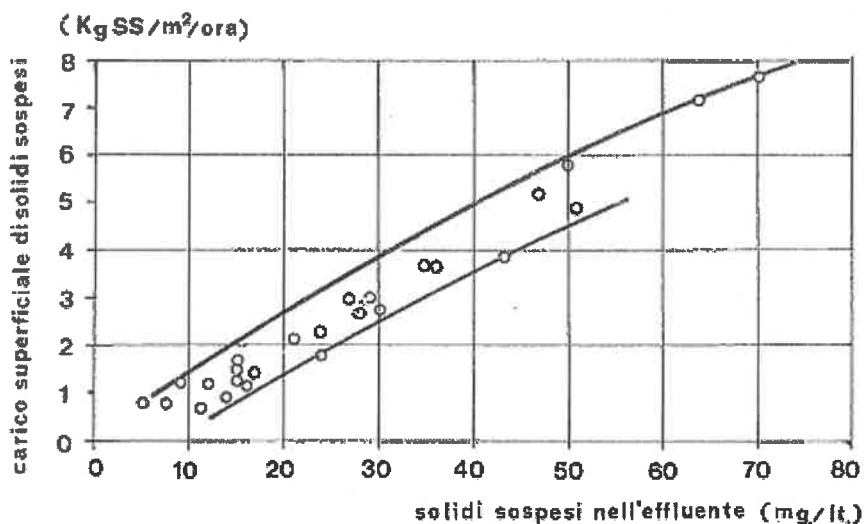
Q_{24} = portata idraulica media (m^3/h)

Q_r = portata idraulica di ricircolo media (m^3/h)

C_a - MLTSS= concentrazione del fango (kgSS/m^3)

S = superficie della vasca (m^2)

$P_{ss} = (5,83 \text{ m}^3/\text{h} + 5,83 \text{ m}^3/\text{h}) \times 5 / 22,9 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$



Relazione sperimentale fra la concentrazione di solidi sospesi registrata nell'effluente di un impianto a fanghi attivi, e il carico superficiale di solidi sospesi (da Pflanz)

Dal grafico si deduce che con un P_{ss} di $2,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$, i solidi sospesi nell'effluente sono tra i 20-30 mg/l, ampiamente inferiori ai limiti di legge (80 mg/l).

Avendo un impianto regolare e funzionante con un normale ricircolo dei fanghi e un regolare allontanamento dei fanghi di supero, il carico superficiale di solidi sospesi si mantiene a bassi valori permettendo una scarsa concentrazione dei solidi sospesi totali nell'effluente finale.

I. Comparto di Disinfezione finale

Al termine del processo i liquami della linea di trattamento vengono fatte confluire nel comparto di disinfezione finale e sottoposti al processo di disinfezione con acido peracetico (CH_3COOOH). Il dosaggio di acido peracetico varierà tra 2 e 6 mg/l e verrà effettuato con una pompa dosatrice.

Il dimensionamento della vasca viene fatto considerando un tempo minimo di contatto (di detenzione) pari a 20 min sulla portata massima trattata.

- Portata media complessiva in ingresso: **5,83 m³/h**

- Volume utile comparto di clorazione finale: 9 m³

- Volume serbatoio di accumulo NaClO: 200 l

- tempo di ritenzione alla Q_{max} : $T_r = V/Q_{\text{max}} = 30 \text{ min}$

DIMENSIONI VASCA E VERIFICHE

Dimensioni esterne vasca: cm. 250 x 330 x 245 h

Lunghezza utile	3,00	m
Larghezza utile	2,25	m
Altezza utile	1,50	m
Volume utile	10,00	m ³

VERIFICA DELLE CONCENTRAZIONI IN USCITA

Si riportano di seguito i valori di concentrazione dei parametri inquinanti di progetto confrontati con i valori previsti in uscita e con i valori limite allo scarico previsti dalla normativa vigente:

GARANZIA DEI REFLUI IN USCITA DALL'IMPIANTO

L'effluente avrà standard di accettabilità conformi a quanto disposto dal **D.Lgs. 152/06** e ss. mm. e ii. (**allegato 5, tabella 3, per lo scarico in acque superficiali**). Questi standard vengono rispettati per un refluo in entrata conforme ai dati di progetto precedentemente esposti e se l'impianto viene mantenuto in funzione in modo costante e corretto, di qui l'obbligo del committente di provvedere in tal senso.

RISPOSTA DEL GEOLOGO A SEGUITO DELLE CONSIDERAZIONI DELL'ARTA

Buongiorno,

in risposta alle considerazioni dell'Arta del 1/9/2020 riguardanti la realizzazione dell'impianto di depurazione nel comune di Bucchianico, preciso quanto segue, per quanto di mia competenza.

L'Arta cita: *Nella Relazione Geologica il tecnico dichiara che l'intervento riconducibile alla realizzazione dell'impianto di depurazione nonostante si trovi in prossimità di due scarpate ed a margine di una zona P1 del PAI, sia consentito: quanto sopra andrebbe verificato dall'Ente preposto alla tutela del vincolo.*

Osservazioni: L'AdB regionale formula il parere vincolante sulla base di uno studio di compatibilità idrogeologica per tutti gli interventi, le opere e le attività consentite nelle aree a pericolosità molto elevata P3, elevata P2 e nelle fasce di rispetto delle Scarpate morfologiche (art. 9 comma 1; art. 10 commi 1 e 2 delle NTA del PAI).

Nel caso specifico, come documentato nella Relazione geologica, la condotta lambisce per un breve tratto il perimetro di un'area a pericolosità moderata P1, per cui non è necessario acquisire il parere dell'AdB.

Per quanto riguarda la pericolosità da Scarpate, la condotta attraversa alcuni segmenti lineari che rappresentano il ciglio di scarpate di erosione fluviale. Come specificato nella Relazione geologica, non tutte le scarpate indicate nel PAI costituiscono elementi di pericolosità e generano fasce di rispetto a monte ed al piede delle scarpate stesse. In particolare, quelle di erosione fluviale per essere definite scarpate devono soddisfare alcuni requisiti di altezza (>2 m) e di inclinazione (>45°), come stabilisce l'Allegato F delle NTA. Le scarpate indicate nel PAI attraversate dalla condotta non soddisfano tali requisiti, come documentato fotograficamente, e pertanto non determinano fasce di rispetto vincolanti. Per questo motivo non è necessario acquisire il parere dell'AdB.

La gestione del territorio in corrispondenza delle scarpate è disciplinata dall'art. 20 delle NTA ed è demandata agli Enti Locali che devono provvedere alla corretta trasposizione delle scarpate sui propri strumenti urbanistici.

In questo caso il comune di Bucchianico potrà recepire le risultanze dello studio geologico ed avviare la procedura per l'eliminazione o la modifica delle scarpate interessate dalla condotta nei modi indicati nella Circolare dell'AdB del 19.05.2015 (v. Allegato).

L'Arta cita: *Verificare e dimostrare la coerenza dell'idea progettuale con le NTA del relativo Piano (Studio di compatibilità ambientale): PSDA, PAI, PRP, PTTA, PRG, ecc..*

Osservazioni: Per quanto riguarda la coerenza dell'idea progettuale con le NTA del PAI (Piano dell'Assetto Idrogeologico), si rimanda alle suddette osservazioni.

Per quanto riguarda il PSDA (Piano Stralcio di Difesa Alluvioni), non vi sono nelle zone attraversate dalla condotta criticità idrauliche riferite al suddetto Piano.

La verifica dei vincoli degli altri Piani citati dall'Arta non rientra nelle mie competenze professionali.

Geol. Armando Mazzei

- Di seguito allegato alla risposta del geologo:



IL COMMISSARIO LIQUIDATORE DELL'AUTORITÀ
DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO
L.R. Abruzzo 10.03.2015 n. 5

Prot. n. RA/132630

L'Aquila li 19-05-2015

Alle Amministrazioni Comunali
Loro Sedi

OGGETTO: Circolare concernente le procedure per la trasposizione delle scarpate morfologiche (art. 20, comma 1 e allegato F delle Norme di Attuazione del PAI "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi"). Chiarimenti circolare Autorità di bacino n. RA/44509 del 11 aprile 2008.

Si ritiene opportuno fornire i necessari chiarimenti circa le procedure di corretta trasposizione delle scarpate morfologiche disciplinate dall'art. 20 comma 1 delle Norme di Attuazione del PAI. La presente circolare, per quanto non coincidente, sostituisce la precedente circolare n. RA/44509 del 11 aprile 2008, emessa nella fase di avvio della disciplina del PAI.

E' bene ribadire che, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 comma 1 delle Norme di Attuazione del PAI "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi", le modifiche del PAI relativamente alle scarpate morfologiche restano nella sfera delle competenze comunali attraverso un atto deliberativo espresso dal competente organo (Consiglio comunale).

Tuttavia al fine di ridurre i tempi dell'iter procedurale per la corretta trasposizione delle scarpate negli strumenti urbanistici comunali, le procedure per gli Enti locali, richiamate nella citata circolare n. RA/44509 del 11 aprile 2008, sono sostituite dalle seguenti:

1. L'Ente locale redige la trasposizione delle scarpate sul proprio strumento urbanistico ed appone le fasce di rispetto secondo le specifiche contenute nell'Allegato F (indirizzi tecnici in materia di scarpate) delle Norme di Attuazione del PAI;
2. L'Ente Locale provvede alla approvazione della trasposizione delle scarpate con Delibera di Consiglio Comunale;
3. L'Ente Locale trasmette all'Autorità di Bacino la documentazione tecnica, in copia informatica georeferenziata, e amministrativa;
4. L'Autorità di Bacino provvede alla modifica della cartografia di Piano (Carta Geomorfologica, della Pericolosità e del Rischio), pubblicando le nuove cartografie sul sito internet all'indirizzo <http://autoritabacini.regione.abruzzo.it>

Il Commissario
Dott. Ing. Luciano Di Biase

Via Salaria Antica Est, 27 - 67100 L'Aquila
Tel 0862/364215 - Fax 0862/364219
Pec: autoritadibacino@pec.regione.abruzzo.it

pag. 1 di 1

**CALCOLO ANALITICO ABITANTI EQUIVALENTI
PER L'ASSIMILAZIONE DELLE ACQUE REFLUE
D.LGS. 152/06**

Foglio 25	Part. 212	E/3 – Distributore di carburante	a.e. n. 2
Foglio 25	Part. 208	B/1 – Luogo di culto convento	a.e. n. 20
Foglio 25	Part. 444	A/3 – Abitazione 8 Vani	a.e. n. 8
Foglio 25	Part. 4011	A/4 – Abitazione 5 Vani	a.e. n. 6
		A/4 – Abitazione 5 Vani	a.e. n. 6
		A/4 – Abitazione 8 Vani	a.e. n. 8
Foglio 25	Part. 4117	A/2 – Abitazione 7,5 Vani	a.e. n. 6
		A/2 – Abitazione 6 Vani	a.e. n. 6
Foglio 25	Part. 358	A/4 – Abitazione 6,5 Vani	a.e. n. 6
		A/4 – Abitazione 6,5 Vani	a.e. n. 6
		A/4 – Abitazione 7 Vani	a.e. n. 6
Foglio 25	Part. 4122	A/2 – Abitazione 7 Vani	a.e. n. 6
Foglio 25	Part. 340	A/2 – Abitazione 7 Vani	a.e. n. 6
		A/2 – Abitazione 8,5 Vani	a.e. n. 8
Foglio 25	Part. 4189	A/7 – Abitazione 7,5 Vani	a.e. n. 6
		A/7 – Abitazione 9,5 Vani	a.e. n. 8

Parziale A			a.e. n. 116

Foglio 26	Part. 4073	n. 6 Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n. 36
Foglio 26	Part. 4057	n. 3 Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 18
	Part. 4057	D/8 Attività commerciale	a.e. n. 4
Foglio 26	Part. 4058	n. 2 Abitazioni 8 Vani	a.e. n. 16
	Part. 4058	D/8 Attività commerciale	a.e. n. 4
Foglio 26	Part. 238	n. 2 Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n. 12
Foglio 26	Part. 412	n. 1 Abitazioni 4,5 Vani	a.e. n. 4

TAVOLA_B - Relazione Tecnica

Foglio 26	Part. 411 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 348 n. 2	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n.	12
Foglio 26	Part. 222 n. 2	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n.	12
Foglio 26	Part. 179 n. 1	Abitazioni 10 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4221 n. 6	Abitazioni 7 Vani	a.e. n.	48
Foglio 26	Part. 4221 n. 2	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n.	12
Foglio 26	Part. 4221 n. 3	Abitazioni 3,5 Vani	a.e. n.	12
Foglio 26	Part. 4221 n. 1	Abitazioni 5,5 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 4342 n. 1	Abitazioni 3,5 Vani	a.e. n.	4
Foglio 26	Part. 124 n. 1	Abitazioni 8 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 124 n. 1	Abitazioni 8,5 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4249 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 273 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 273 n. 1	Abitazioni 2,5 Vani	a.e. n.	4
Foglio 26	Part. 102 n. 1	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 4219 n. 1	Abitazioni 9 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4285 n. 1	Abitazioni 8 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4223 n. 1	Abitazioni 4 Vani	a.e. n.	4
Foglio 26	Part. 4216 n. 1	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 4216 n. 1	Residence	a.e. n.	6
Foglio 26	Part. 140 n. 1	Abitazioni 9 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 328 n. 1	Abitazioni 9,5 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 331 n. 1	Abitazioni 10 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 440 n. 1	opificio mq 270	a.e. n.	5
Foglio 26	Part. 4322 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4322 n. 6	Abitazioni 5 Vani	a.e. n.	36
Foglio 26	Part. 4322 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 4267 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 256 n. 1	Abitazioni 8,5 Vani	a.e. n.	8
Foglio 26	Part. 369 n. 1	Opificio mq. 170	a.e. n.	3
Foglio 26	Part. 4099 n. 1	Abitazioni 4,5 Vani	a.e. n.	4
Foglio 26	Part. 4246 n. 1	Abitazioni 8,5 Vani	a.e. n.	8

TAVOLA_B - Relazione Tecnica

Foglio 26	Part. 305 n. 1	Abitazioni 3,5 Vani	a.e. n. 4
Foglio 26	Part. 305 n. 1	Abitazioni 2,5 Vani	a.e. n. 4
Foglio 26	Part. 305 n. 1	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n. 6
Foglio 26	Part. 305 n. 1	Abitazioni 7,5 Vani	a.e. n. 6

Parziale B **a.e. n. 429**

Foglio 27	Part. 4246 n. 1	Abitazioni 5,5 Vani	a.e. n. 6
Foglio 27	Part. 324 n. 1	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n. 6
Foglio 27	Part. 324 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 6
Foglio 27	Part. 4095 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 6

Parziale C **a.e. n. 24**

Foglio 32	Part. 4067 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n. 6
Foglio 32	Part. 4069 n. 1	Abitazioni 6,5 Vani	a.e. n. 6
Foglio 32	Part. 4216 n. 1	Abitazioni 8 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 4066 n. 1	Abitazioni 10 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 547 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 6
Foglio 32	Part. 384 n. 1	Abitazioni 8 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 384 n. 1	Abitazioni 7 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 384 n. 1	Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 6
Foglio 32	Part. 373 n. 6	Abitazioni 6 Vani	a.e. n. 24
Foglio 32	Part. 381 n. 1	Abitazioni 7,5 Vani	a.e. n. 6
Foglio 32	Part. 495 n. 1	Abitazioni 9,5 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 495 n. 1	Abitazioni 4 Vani	a.e. n. 2
Foglio 32	Part. 495 n. 1	Abitazioni 1,5 Vani	a.e. n. 2
Foglio 32	Part. 4228 n. 1	Abitazioni 4 Vani	a.e. n. 2
Foglio 32	Part. 4226 n. 1	Abitazioni 9,5 Vani	a.e. n. 8
Foglio 32	Part. 4226 n. 1	Abitazioni 1,5 Vani	a.e. n. 2

Parziale D a.e. n. 106

TOTALE ABITANTI EQUIVALENTI (A+B+C+D) = a.e. 675

CRONOPROGRAMMA DELLE DIFFERENTI FASI ATTUATIVE

Nella tabella che segue sono riportate le fasi attuative ai fini della realizzazione dell'opera insieme ai tempi massimi di occorrenza per un corretto svolgimento delle operazioni da attuarsi.-

FASE ATTUATIVA	TEMPO MASSIMO
	(mesi)
1)-Progettazione (definitiva ed esecutiva)	2
2)-Approvazione progetti	2
3)-Affidamento lavori	2
4)-Esecuzione lavori	4
<hr/>	
TOTALE	10

VINCOLI

Nel progetto definitivo si è dovuto modificare l'ubicazione dell'impianto di depurazione rispetto a quanto previsto nel progetto preliminare in quanto ricadeva in fascia alluvionale del Fosso Rio Sirepenne.

I lavori sono soggetti ad autorizzazione preventiva dell'ispettorato forestale ai sensi della L. 3267/23 in quanto soggetto a vincolo idrogeologico.

Il Progettista
(Dott. Ing. Raciti Roberto)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA FOSSE IMHOFF ESISTENTE

LOCALITA' POZZO NUOVO





LOCALITA' PIANE





Il Progettista
(Dott. Ing. Raciti Roberto)